



## Pour des connaissances et une culture partagées en environnement.

Alain-Hervé Le Gall, Yvan Lagadeuc

### ► To cite this version:

Alain-Hervé Le Gall, Yvan Lagadeuc. Pour des connaissances et une culture partagées en environnement.. [Rapport de recherche] Centre Armoricaïn de Recherche en Environnement (CAREN). 2007, 59 p. insu-00644040

**HAL Id: insu-00644040**

**<https://hal-insu.archives-ouvertes.fr/insu-00644040>**

Submitted on 23 Nov 2011

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**Alain-Hervé LE GALL**

**Yvan LAGADEUC**

# **Pour des connaissances et une culture partagées en environnement**

**Rapport d'activités CST du CAREN**

**2003-2006**







**CAREN**

Institut fédératif de recherche



CENTRE NATIONAL  
DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE



INRA

UNIVERSITÉ DE  
RENNES 1



AGROcampus  
RENNES

# **Pour des connaissances et une culture partagées en environnement**

## **Rapport d'activités CST 2003-2006**

**- CAREN -**

Village des Sciences  
RENNES - Place de la Mairie  
17, 18 et 19 octobre 2003

**Alain-Hervé Le Gall  
Yvan Lagadeuc**

[www.recherche.gouv.fr](http://www.recherche.gouv.fr)



Ministère de la  
recherche et nouvelles  
technologies



**MEMOIRE DU CAREN**

**N° 20**

**Alain-Hervé LE GALL**

**Yvan LAGADEUC**

**Pour des connaissances et une culture partagées en environnement**

**Rapport d'activités CST du CAREN, 2003-2006**

**CAREN – Centre armoricain de recherches en environnement  
IFR 90 / FR 2116  
CNRS - Université de Rennes 1  
Campus de Beaulieu  
35042 - Rennes Cedex  
(France)**

**2007**



**ISSN** 1761-2810

**ISBN** 2-914375-53-0

**Année** : 2007

**Auteurs** : Alain-Hervé LE GALL et Yvan LAGADEUC

**Titre** : Pour des connaissances et une culture partagées en environnement. Rapport d'activités CST du CAREN, 2003-2006

**Collection** : Mémoire du CAREN, n° 20

**Disponible en archive ouverte au format PDF :**

<http://www.caren.univ-rennes1.fr>

<http://lara.inist.fr>

**Editeur :**

Editions de Géosciences Rennes  
Université de Rennes 1 - Campus de Beaulieu  
35042 RENNES Cedex (France)

**Directeur de publication :**  
Philippe Davy

**Responsable d'édition :**  
Alain-Hervé Le Gall (02 23 23 60 75 – [ahlegall@univ-rennes1.fr](mailto:ahlegall@univ-rennes1.fr))

**Secrétariat d'édition**  
Catherine Bertin (02 23 23 65 43 – [catherine.bertin@univ-rennes1.fr](mailto:catherine.bertin@univ-rennes1.fr))





# Centre Armoricaain de Recherches en Environnement



**CAREN**

Institut fédératif de recherche



Institut fédératif de recherche IFR 90 - Fédération de recherche FR 2116

**Directeur:** Yvan Lagadeuc (Univ Rennes 1) - **Directeurs adjoints:** L. Aquilina (Univ Rennes 1), P. Mérot (INRA)

## Objet

L'objet du CAREN est de fédérer et faire émerger des recherches pluridisciplinaires sur la dynamique des ressources naturelles, géologiques et biologiques (eau, sols, plantes, organismes, ressources non renouvelables). L'influence des activités anthropiques sur la dynamique de ces ressources est également au cœur de nos préoccupations.

La compréhension de la dynamique des systèmes afférents, dans leur globalité (variabilité naturelle et évolution), est l'enjeu de l'activité scientifique de la fédération.

## Composition

190 enseignants et chercheurs, 111 ITAs, 105 doctorants et post-docs

### Les unités de recherche

Géosciences Rennes, UMR 6118 (dir. F. Guillocheau)

ECOBIO, UMR CNRS 6553 (dir. P. Marmonier)

Civilisations atlantiques et Archéosciences, UMR 6566 (dir. G. Querré)

Equipe COSTEL (UMR 6554) (dir. V. Dubreuil)

UMR Sol, Agronomie, Spatialisation (dir. C. Gascuel-Odoux)

Equipe SAD Armorique (dir. J. Baudry)

### Les équipes associées

L'UMR INRA « Ecologie et Qualité des Hydrosystèmes Continentaux »

Les équipes « granulaire-mousse » et biophysique « protéines aux interfaces » UMR 6626 « Groupe matière Condensée et matériaux ».

L'équipe « Comportement, environnement et processus évolutifs » UMR 6552 « Ethnologie Evolution Ecologie ».

L'équipe GERE (Gestion des effluents d'élevages et des déchets municipaux du CEMAGREF.

### Les partenaires institutionnels

CNRS – départements *SDU*, *SDV*, *SHS*

INRA

Université de Rennes 1

Université de Rennes 2

ENSAR

Ministère de la Culture

## Axes de recherche

Dans le cadre du contrat 2004-2007, outre les axes développés au sein de chacune des unités, nous porterons

un effort particulier sur les thématiques suivantes :

### - Transformations biogéochimiques et transferts de la matière (eau, sol et organismes).

En lien avec les priorités de recherches actuelles sur l'Environnement et le Développement durable, les recherches de cette thématique visent à mieux évaluer et prévoir la réactivité et les réponses d'ordre fonctionnel des écosystèmes continentaux, terrestres et aquatiques, face aux modifications de l'environnement par les activités humaines (relations entre usage des sols et milieux et durabilité des systèmes) et/ou les changements climatiques.

### - Changements globaux de l'échelle locale à l'échelle planétaire.

L'objectif de l'axe « changements environnementaux et climatiques de l'échelle locale à l'échelle globale » est de contribuer aux recherches portant sur :

- L'étude des changements à une échelle locale/régionale participant au changement global

(Par exemple, les changements des paysages et de l'utilisation des sols ayant un impact sur le climat).

- L'étude de l'impact du changement global à une échelle locale/régionale (par exemple l'impact des changements climatiques sur la biodiversité et la biogéographie).

### Génomique « environnementale », adaptation, et évolution.

L'expression des génomes, l'adaptation ou l'évolution des organismes sont indissociables des pressions ou des contraintes environnementales. L'utilisation de séquences génomiques comme marqueurs de biodiversité et de structure des populations dans les systèmes environnementaux s'est considérablement développé dans les quinze dernières années, mais c'est aussi au niveau des gènes et des génomes que sont inscrites les capacités adaptatives et fonctionnelles des organismes, ce qui rend essentiel le développement de la génomique comparative et fonctionnelle dans les recherches en environnement.

### Structures, Hétérogénéités et Complexité.

L'hétérogénéité des systèmes environnementaux est une des causes de la complexité de leur comportement et de leur évolution. Il apparaît nécessaire d'inclure ces caractéristiques dans nos travaux à la fois à des fins de compréhension et des fins d'action, comme pour évaluer les risques environnementaux. Notre objectif est de développer des concepts et méthodes utilisables pour les différents systèmes environnementaux étudiés par le CAREN.

### Les systèmes environnementaux :

#### - Les écosystèmes continentaux.

Les écosystèmes sont très présents au sein du CAREN en tant que tel, ou via l'impact de stress environnementaux sur la biodiversité et les flux. Certains de ces écosystèmes y

sont étudiés de longue date et ils correspondent à la reconnaissance des compétences des différentes équipes du CAREN. La liste présentée ne reprend que les systèmes regroupant un grand nombre de membres du CAREN, une expertise reconnue existe également sur d'autres systèmes, tels les écosystèmes urbains, aquatiques ou arctiques. Enfin, dans la plupart des cas, ces systèmes correspondent également à des agrosystèmes.

#### **- Les productions et les ressources.**

La deuxième façon de définir un système environnemental correspond à l'identification d'un flux (entrant ou sortant) et de l'étudier quelque soit le milieu qui le supporte. A ce stade nous avons identifié deux systèmes : le premier porte sur l'exploitation et la gestion des flux entrant c'est à dire des ressources, le second sur la gestion des flux sortant c'est à dire des déchets.

### **Services communs**

Bases de données environnementales  
Centre de Ressources et de Documentation  
Gestion des sites Ateliers et des moyens de terrain  
Service d'analyses chimiques  
Cellule de communication

### **Principaux programmes de recherche nationaux et régionaux**

#### **CPER 2000-2006**

Développement de la Recherche sur la Maîtrise de la Qualité de l'Eau en Bretagne

#### **ACI Eau du Ministère de la recherche et de la technologie**

Impacts des pratiques agricoles et de l'occupation de l'espace rural sur le régime et la qualité des eaux

#### **Zones Ateliers du programme CNRS-PEVS : Bretagne continentale.**

Impacts des pratiques agricoles et de l'occupation de l'espace rural sur le régime et la qualité des eaux

#### **ORE « Temps de réponse dans les agro-hydroystèmes » AgrHyS**

#### **ORE H + « Réseau national de sites hydrogéologiques pour la mesure et la modélisation du transfert et de la réactivité des eaux dans les aquifères hétérogènes »**

### **Objectifs de la fédération**

Coordonner les relations avec les partenaires institutionnels sur le développement des recherches fondamentales dans le domaine de l'environnement. Favoriser l'émergence et la coordination des projets scientifiques. Coordonner la politique de recrutement en chercheurs et

techniciens, et l'affichage des profils de poste aux interfaces entre disciplines.

Organiser les développements techniques nécessaires, au niveau des moyens analytiques et de l'immobilier.

Gérer les moyens communs (personnel, services).

Coordonner le suivi des zones ateliers.

Développer les outils de modélisation pour prédire leur évolution et les principaux mécanismes mis en jeu.

Développer les méthodes d'observation et d'expérimentation in-situ coordonner le suivi des zones ateliers.

Collecter les données nécessaires à la compréhension et au suivi de ces systèmes.

### **Mode d'organisation et de fonctionnement**

**Comité de direction:** composé des directeurs d'unité, du directeur de la fédération et des directeurs-adjoints. C'est l'organe décisionnel du CAREN.

**Conseil de fédération:** composé de représentants des chercheurs et des personnels techniques des différentes unités, et de membres nommés par le directeur de la FR. Sa mission est d'aider le directeur, et le Comité de Direction, à définir la politique de recherche, le fonctionnement de la fédération, les lignes budgétaires. Les membres du Conseil de fédération ont un rôle de représentant des membres des unités constituantes.

Un **conseil scientifique**, composé de personnalités extérieures et de représentants institutionnels assurera le suivi de l'activité de la FR.

### **Contacts**

#### **Yvan Lagadeuc** (Directeur du CAREN)

yvan.lagadeuc@univ-rennes1.fr

Tel : 02 02 23 23 62 01

#### **Secrétariat général :**

#### **Nadine Fouillé** (assistante de direction)

nadine.fouille@univ-rennes1.fr

Tel : 02 23 23 50 68

Fax : 02 23 23 60 77

#### **Communication :**

#### **Alain-Hervé Le Gall**

ahlegall@univ-rennes1.fr

Tel : 02 23 23 60 75

#### **Olivier Troccaz**

olivier.troccaz@univ-rennes1.fr

Tel : 02 23 23 58 98

<http://www.caren.univ-rennes1.fr>

## SOMMAIRE

Avant propos	
<i>Pour des connaissances et une culture partagées en environnement</i>	3
I – La collaboration avec l’Espace des sciences (CCSTI de Rennes)	5
L’exposition <i>L'Eau H2O !</i>	5
L’exposition <i>Eaux de Bretagne</i>	7
La salle de la Terre (Espace des sciences – Les Champs libres)	8
II – La collaboration avec le CNRS	11
La réalisation d’une maquette de modélisation analogique en hydrogéologie	11
Les Rencontres CNRS Jeunes “Sciences et Citoyens” de Plozévet 2005	13
Les Rencontres CNRS Jeunes “Sciences et Citoyens” de Pleine-Fougères 2007	14
Le CNRS fait rêver les enfants malades	14
III – La collaboration avec l’université de Rennes 1	17
La Commission de CST de l’université de Rennes 1	17
L’exposition <i>Archéologie... une affaire de sciences</i>	17
IV – La collaboration avec Bretagne Environnement	19
Le portail de Bretagne Environnement	19
Les chiffres-clés de l’environnement en Bretagne	22
Le site web sur la matière organique dans l’eau en Bretagne	23
V – La collaboration avec l’Education nationale	25
Les projets développés avec l’Académie de Rennes – Rectorat	25
Les interventions dans les écoles : un exemple avec <i>Les séismes expliqués aux enfants</i>	26
Réalisation d’un CDROM interactif sur la géologie du Trégor	27
VI – Les grands évènements récurrents	29
La Fête de la science	29
Le Festival des sciences	43
La Semaine de l’environnement	45
Le Festival des explorateurs	45
Les Journées portes-ouvertes de l’université de Rennes 1	46
VII - Les conférences grand public	47
Les mardis de la science	47
L’écomusée du Pays de Rennes	47
VIII - Les articles de vulgarisation	49
Conclusion	55
Annexes	57
Contacts et Adresses utiles	59





## Avant propos

### *Pour des connaissances et une culture partagées en environnement*

Le CAREN, Centre armoricain de recherches en environnement, est un institut fédératif de recherches (FR 2116 - IFR 90). Actuellement, le CAREN regroupe environ 400 personnes appartenant à 6 unités de recherches présentes sur le site de Rennes : trois unités CNRS et université de Rennes 1 (Ecobio, Géosciences Rennes, Civilisations atlantiques et Archéosciences), une unité CNRS et université de Rennes 2 (COSTEL), deux unités INRA et Agrocampus (INRA SAS et INRA-Sad paysage). La mission du CAREN est de fédérer et faire émerger des recherches pluridisciplinaires sur la dynamique des ressources naturelles, géologiques et biologiques (eau, sols, plantes, organismes, ressources non renouvelables). L'influence des activités anthropiques sur la dynamique de ces ressources est également au cœur de nos préoccupations.

Conformément aux objectifs que nous nous étions fixés dans notre projet d'institut fédératif de recherches, nous avons ouvert nos actions de culture scientifique vers le plus grand nombre et nous avons cherché à mettre en place des liens pérennes avec des partenaires institutionnels ou associatifs. Pour lancer cette dynamique, nous avons organisé le 10 décembre 2003 une table ronde sur le thème *Pour des connaissances et une culture partagées en environnement*.

Cette demi-journée d'échanges a permis, après une présentation du Rapport intitulé "Le défi de la qualité des eaux en Bretagne" par J.P. Guyomarc'h et J. Fleury (membres du CESR du Conseil régional de Bretagne), de développer le Thème: *Pour des connaissances et une culture partagées sur l'eau*.

Cette table ronde a accueilli une cinquantaine de personnes représentatives des différents acteurs de l'eau et de l'environnement en Bretagne : centres de recherches, Education nationale, collectivités locales, associations, organismes de gestion, centres de culture scientifique, etc.



**Table ronde**  
**Pour des connaissances et une culture partagées en environnement**  
Rennes, le 10 décembre 2003

Le CAREN, Centre Armorican de Recherches en Environnement  
a le plaisir de vous accueillir à partir de 9 h 15  
Salle de conférences du CAREN  
Université de Rennes 1, campus de Beaulieu, RDC du bâtiment 14 B  
Avenue du Général Leclerc, 35042 Rennes

**Déroulement de la matinée**  
9.15 : Accueil des participants  
9.30 - 10.15 :  
Présentation du Rapport "Le défi de la qualité des eaux en Bretagne" par J.P. Guyomarc'h et J. Fleury (membres du CESR). Thème développé : *Pour des connaissances et une culture partagées sur l'eau*  
10.15 - 10.30 : Pause café  
10.30 - 12.00 : Discussions autour des actions à mener en matière de communication et de transferts des connaissances, avec la présentation des actions du CAREN par Y. Lagadevi, Alain-Hervé Le Gall et Olivier Troccaz, organisée selon les publics suivants :  
- communication en direction des acteurs de l'environnement  
- communication en direction du grand public  
- communication en direction du monde de l'éducation

Contacts :  
Alain-Hervé Le Gall  
02 23 23 60 75  
alleg@univ-rennes1.fr

CAREN, Université de Rennes 1, Campus de Beaulieu, Bâtiment 14 B, av. du G. Leclerc, 35042 RENNES Cedex - France  
Tél: 02 23 23 60 75 - Fax: 02 23 23 60 77 - <http://www.caren.univ-rennes1.fr>

La discussion qui s'est alors établie entre ces différents partenaires a permis d'identifier les actions à mener en matière de communication et de transferts des connaissances, et d'identifier trois publics différents :

- les acteurs de l'environnement,
- le grand public,
- le monde de l'éducation.

Il est également apparu évident que nous ne pouvions seul mener à bien ce travail.

C'est pourquoi nous présentons notre activité de ces trois dernières années en fonction des partenaires avec lesquels nous avons renforcé ou développé nos liens.



## I – LA COLLABORATION AVEC L'ESPACE DES SCIENCES (CCSTI DE RENNES)

Notre partenariat avec l'Espace des sciences a été renforcé grâce à trois types d'actions : la réalisation de deux expositions sur le thème de l'eau, l'ouverture de la Salle de la Terre accompagnant l'ouverture des Champs Libres. L'animation de conférences (voir le point VII)

### *L'exposition "L'Eau H2O !"*

Cette exposition a été conçue en 2004 dans le cadre d'un partenariat entre le Conseil régional de Bretagne, l'Espace des Sciences, Bretagne Environnement, Infométrie et le CAREN.

Les personnels CAREN impliqués sont : Virginie Ayraud (doctorante laboratoire Géosciences), Luc Brient (Ecobio), Christine Bissuel (INRA SAS), Catherine Grimaldi (INRA SAS), Anne Jaffrézic (INRA SAS), Yvan Lagadeuc (Ecobio), Alain-Hervé Le Gall (Géosciences), Bertrand Le Rouzic (Ecobio), Philippe Morand (Ecobio), Yves Quété (Géosciences), Claudine Thenail (INRA SAD).

### Présentation

Il y a 4 milliards d'années l'eau a permis que la vie se développe sur la Terre. En mettant l'eau en bouteille l'homme a oublié à quel point la molécule d'eau était singulière. A quel point elle était vitale...

L'exposition explique les extraordinaires propriétés de l'eau douce et sa place dans la vie quotidienne. Elle montre comment les paysages et l'environnement sont façonnés par le voyage de l'eau en surface et en profondeur, comment la présence de l'eau conditionne la vie animale et végétale et de quelle façon l'homme agit sur cette ressource essentielle de la planète.

Sur chaque panneau, des points de science répondent de façon simple à des questions telles que "D'où vient l'eau de mer ? Pourquoi les glaciers relâchent leurs proies ? Qu'est-ce que le coup de chaleur du sportif ? Quel est le principe de la cuisson par micro ondes"...



©Espace des sciences - 2004

L'exposition se présente sous forme de 16 panneaux :

- 1 - L'eau, plus vieille que la Terre
- 2 - La molécule d'eau a des propriétés étonnantes
- 3 - Le cycle de l'eau
- 4 - La ressource en eau douce
- 5 - Le voyage de l'eau
- 6 - Les milieux aquatiques
- 7 - L'histoire de l'eau
- 8 - L'eau de la vie
- 9 - Les usages de l'eau aujourd'hui
- 10 - L'eau potable
- 11 - Le nettoyage de l'eau, l'assainissement
- 12 - L'usage de l'eau en agriculture
- 13 - L'usage de l'eau en industrie
- 14 - L'eau, la gestion
- 15 - L'eau, le coût
- 16 - La Bretagne et son eau

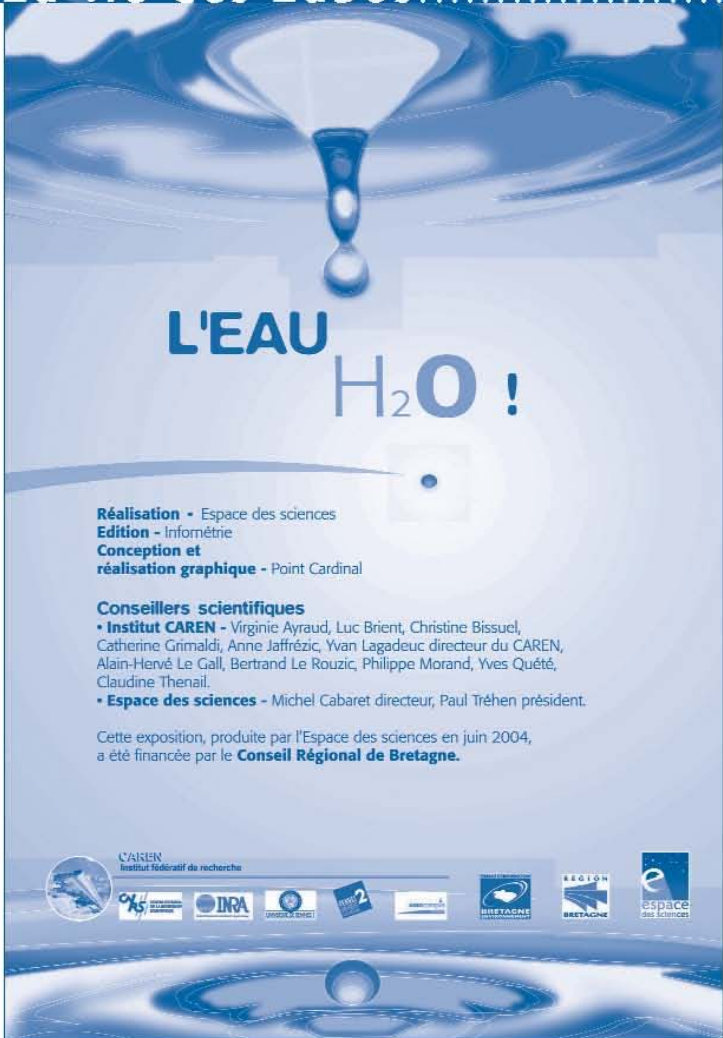
Une version web de cette exposition est consultable sur :

<http://www.caren.univ-rennes1.fr/com/Expo/Eau.htm>



L'exposition, réalisée en 2 exemplaires, a été diffusée dans 11 organisations pour une durée totale de 22 semaines (cf Annexe 1)

Angers Brest Le Mans Nantes  
**La vie des Labos**




L'EAU  
H<sub>2</sub>O !

**Réalisation** - Espace des sciences  
**Édition** - Infométrie  
**Conception et réalisation graphique** - Point Cardinal

**Conseillers scientifiques**  
 • **Institut CAREN** - Virginie Ayraud, Luc Brient, Christine Bissuel, Catherine Grimaldi, Anne Jaffrézic, Yvan Lagadeuc directeur du CAREN, Alain-Hervé Le Gall, Bertrand Le Rouzic, Philippe Morand, Yves Quété, Claudine Thenail.  
 • **Espace des sciences** - Michel Cabaret directeur, Paul Tréhen président.

Cette exposition, produite par l'Espace des sciences en juin 2004, a été financée par le **Conseil Régional de Bretagne**.



**Rennes FR 2116**

## Exposition L'eau H<sub>2</sub>O !

À l'initiative du Conseil régional de Bretagne, de l'Espace des sciences et de Bretagne Environnement, une exposition itinérante grand public sur le thème de l'eau a été mise sur pied au cours du premier semestre 2004.

Elle s'intitule : L'eau H<sub>2</sub>O ! Le Caren a été associé à cette réalisation à travers sa participation au Conseil scientifique de l'exposition.

Cette exposition destinée notamment aux écoles de la région Bretagne se présente sous forme de 16 panneaux, avec les thèmes suivants :

- L'eau, plus vieille que la Terre
- La molécule d'eau a des propriétés étonnantes
- Le cycle de l'eau
- La ressource en eau douce
- Le voyage de l'eau
- Les milieux aquatiques
- L'histoire de l'eau
- L'eau de la vie
- Les usages de l'eau aujourd'hui
- L'eau potable
- Le nettoyage de l'eau, l'assainissement
- L'usage de l'eau en agriculture
- L'usage de l'eau en industrie
- L'eau, la gestion
- L'eau, le coût
- La Bretagne et son eau.

Une version web de l'expo est consultable sur le site du Caren : <http://www.caren.univ-rennes1.fr/com/Expo/Eau.htm>

L'exposition sera visible du 29 septembre au 30 juin 2005 à l'Espace des sciences (Centre Colombia - Rennes).

**Contact** Alain-Hervé Le Gall, tél. 02 23 23 60 75, [ahlegall@univ-rennes1.fr](mailto:ahlegall@univ-rennes1.fr)

## Rennes FR 2116 Publication Mémoires du Caren n°5

La collection des Mémoires du Caren vient de s'enrichir d'un nouveau numéro : il s'agit de l'édition de la thèse de Katia Besnard (Caren - Laboratoire de Géosciences UMR 6118 - Équipe Transferts) intitulée *Modélisation du transport réactif dans les milieux poreux hétérogènes. Application aux processus d'adsorption cinétique non linéaire*.

Katia Besnard s'est intéressée à l'impact, sur le transport de contaminants, de l'hétérogénéité physique du milieu associée à la réactivité chimique. L'objectif est de trouver les lois macroscopiques du transport réactif dans les milieux poreux hétérogènes, en commençant par les réactions d'adsorption. Un outil numérique modélisant le couplage physico-chimique a été développé et est présenté dans ce mémoire.

Plus concrètement, ce travail de modélisation vise à une meilleure compréhension du devenir des contaminants dans les milieux souterrains, notamment dans le cadre de la gestion de la ressource en eau ou de l'aménagement de sites de stockages de déchets sûrs.

Le document est disponible en version papier, mais également en ligne, en texte intégral, téléchargeable gratuitement sur le site du Caren et du Centre de la communication scientifique directe (CCSD) du CNRS : [www.caren.univ-rennes1.fr/doc/memoires.htm](http://www.caren.univ-rennes1.fr/doc/memoires.htm) ; <http://tel.ccsd.cnrs.fr/>

**Contact** Alain-Hervé Le Gall, tél. 02 23 23 60 75, [ahlegall@univ-rennes1.fr](mailto:ahlegall@univ-rennes1.fr)



## L'exposition "Eaux de Bretagne"

Cette exposition a été conçue en 2005 dans le cadre d'un partenariat entre Dominique Galiana, professeur de SVT au lycée de la Lande du Breil de Rennes, l'Espace des Sciences et le CAREN.

Les personnels CAREN impliqués sont : Luc Aquilia (Géosciences), Virginie Ayraud (doctorante laboratoire Géosciences), Luc Brient (Ecobio), Christine Bissuel (INRA SAS), Nadia Dupont (COSTEL), Nadine Fouillé (CAREN), Chantal Gascuel-Oudou (INRA SAS), Catherine Grimaldi (INRA SAS), Anne Jaffrézic (INRA SAS), Yvan Lagadeuc (Ecobio), Alain-Hervé Le Gall (Géosciences), Bertrand Le Rouzic (Ecobio), Philippe Mérot (INRA SAS), Philippe Morand (Ecobio), Yves Quété (Géosciences), Claudine Thenail (INRA SAD).



©Espace des sciences - 2005

L'exposition se présente sous forme de 16 panneaux organisés autour de 4 grands thèmes :

- 1 - A quoi sert l'eau en Bretagne ?
- 2 - La Bretagne va-t-elle manquer d'eau ?
- 3 - Comment obtenir une eau de bonne qualité ?
- 4 - Comment protéger et économiser l'eau ?

Une version web de cette exposition est consultable sur :

<http://www.caren.univ-rennes1.fr/com/ExpoEaux/EauxBret.htm>

### A quoi sert l'eau en Bretagne ?

Il s'agit ici de rappeler que l'eau est un milieu de vie (panneau 1). De nombreux êtres vivants dépendent directement de la présence d'eau pour vivre. Le panneau 2 rappelle que tous les êtres vivants ont besoin d'eau pour vivre, y compris l'homme, et détaille le rôle de l'eau dans les organismes vivants. Les panneaux 3, 4 et 5 ont pour objet les différents usages de l'eau..

### La Bretagne va-t-elle manquer d'eau ?

Il s'agit ici d'évaluer l'abondance des différentes ressources en eau : eaux de surface (lac, étang, rivière), eaux des nappes phréatiques (qui sont stockées dans les altérites) et les eaux des nappes de socle (eaux stockées dans les fissures de la roche mère à grande profondeur en général).

### Comment obtenir une eau de bonne qualité ?

L'eau dont il est question ici est l'eau de boisson. Après une brève présentation des paramètres, des normes et des critères (panneau 10), puis de l'action du sol et du sous-sol sur l'eau (panneau 11), ce sont principalement les problèmes de pollutions et de potabilisation qui sont abordés dans cette partie (qui pollue ? quels sont les polluants et leur impact sur la santé ?...panneaux 12 à 16).

### *Comment protéger et économiser l'eau ?*

Si l'eau est présente en quantité suffisante, le problème vient de sa qualité. Il convient donc d'envisager comment il est possible de préserver la qualité des ressources en eau (panneau 17, protéger les eaux de surface, panneau 18, protéger les eaux souterraines, panneau 19, Pourquoi retraiter les eaux usées ?). Il s'agit aussi de prendre conscience que l'eau est une ressource menacée et que chacun d'entre nous peut contribuer à la protéger (panneau 20).

L'exposition a été diffusée dans 29 lieux différents pour une durée totale de 123 semaines (plus de 2 ans cumulés !), dont 8 semaines à l'Institut français de Madrid (cf Annexe 2)

En outre, une maquette en 3D a été réalisée à cette occasion. Cette maquette en relief (topographie) présente les principales caractéristiques hydrographiques de la Bretagne avec, sous de forme de diodes lumineuses interactives :

- la ligne de crête (de partage des eaux entre la Manche et l'Atlantique)
- la limite des bassins versants
- les principales réserves d'eau de surface



© CNRS Géosciences Rennes UMR 6118 - 2004

### *Contact utile :*

Patrick Le Bozec ([patrick.lebozec@espace-sciences.org](mailto:patrick.lebozec@espace-sciences.org)), service Diffusion-Exposition de l'Espace des sciences

### ***La salle de la Terre (Espace des sciences – Les Champs libres)***

La Salle de la Terre est une exposition conçue par l'Espace des sciences en collaboration avec les laboratoires de Géosciences et Civilisations atlantiques et Archéosciences. Elle illustre à merveille un exemple de collaboration intelligente et fructueuse entre des structures de recherche et un centre de culture scientifique et technique.



© Espace des sciences - 2006

La salle de la Terre se situe au premier étage du cône de l'Espace des sciences dans les Champs Libres. Elle présente une exposition appelée "Roches armoricaines" sur une surface de 330 m<sup>2</sup>.



Cette exposition est structurée en deux parties :



© Espace des sciences - 2006

6 films tournés aux quatre coins du monde, des animations en images de synthèse et une cinquantaine de roches que l'on peut toucher, livrent les indices utiles à la reconstitution de ces paysages oubliés.

La **première partie** s'articule autour de l'histoire géologique du Massif armoricain. Découpée en six périodes, l'histoire que découvre le visiteur s'étend depuis -650 millions d'années jusqu'à aujourd'hui.



© Espace des sciences – 2006



© Espace des sciences - 2006

La **deuxième partie** de cette exposition donne au visiteur des informations complémentaires sur l'activité de la planète : vidéo de volcans, mini-simulateur de tremblements de Terre, maquettes des frontières des plaques tectoniques. C'est également dans cette zone dans laquelle se trouve un mini amphithéâtre, que les médiateurs de l'Espace des sciences accueillent le public et les groupes scolaires au cours de leurs animations.

Avant de quitter la Salle de la Terre, un mur de photographies illustre les relations entre l'Homme et la géologie au quotidien.

### Historique du projet

Les roches présentées aujourd'hui dans la salle ont été collectées au début du projet, en 1998, par Jean Plaine (Laboratoire Géosciences) et Cécile Houget (DEA Géosciences en 1998). Cécile Houget a ensuite suivi le projet jusqu'à son ouverture au public en mars 2006. (Elle est aujourd'hui médiatrice scientifique à l'Espace des sciences).

**1992** : Origine du projet NEC

**1998** : collecte des roches présentées dans la salle de la Terre

**2000** : début des travaux pour le bâtiment

**2000** : Rupture du marché avec le cabinet Elisabeth de Portzamparc (scénographie)

**2002** : Nouveau marché pour la scénographie (Cabinet Rémi Dumas Primbault et associés-Paris)

**2002** : Changement de nom : le NEC devient « les Champs Libres »

**Fin 2004** : Sélection des entreprises réalisant les différents éléments de la salle (5 entreprises installées à Rennes, Paris, Annecy, Toulouse et Dijon)

**2005** : Fabrication des meubles et supports en atelier

**Janvier 2006** : Installation

**28 Mars 2006** : Ouverture au public

### La collaboration entre l'Espace des sciences, Géosciences et Archéosciences

La collaboration entre l'Espace des sciences et les scientifiques du Laboratoire de Géosciences a débuté en 1997 par l'écriture d'un premier scénario qui a permis d'orienter la recherche et la collecte des roches qui sont aujourd'hui présentées dans la salle. L'étalement du projet sur plus de 8 ans, a donc impliqué de collaborer de manière discontinue sur la rédaction et la validation de tous les textes de l'exposition. D'autre part, un énorme travail a été nécessaire pour la conception des 6 films en images de synthèses réalisés par l'Agence Artefacto à Rennes. Sur ces 6 films, 3 ont nécessité d'établir des coupes géologiques qui n'existaient pas encore. Pour les 3 autres qui reconstituaient des paysages dans lesquels évoluaient des animaux, il a fallu déterminer quelles espèces mettre en scène et les décrire dans les moindres détails pour permettre des modélisations fidèles. Ce travail de modélisation s'est étalé sur plus de 3 ans. Le laboratoire Archéosciences est intervenu sur le sixième film mettant en scène des mammouths au Mont Dol et sur le prêt d'échantillons pour la dernière période.

L'excellent retour du public, aussi bien familial que scolaire, nous invite à penser que ce travail de longue haleine entre les chercheurs et l'Espace des sciences a été utile : en trois mois, de début avril jusqu'en juin 2006, la Salle de la Terre a accueilli environ 1600 scolaires dans le cadre de visites guidées.

Les scientifiques ayant participé au projet :

- Laboratoires de Géosciences : Jean Plaine, Pierre Gautier, Michel Ballèvre, Didier Néraudeau, Denis Gapais, Florentin Paris, Olivier Dauteuil, Jeanine Estéoule, Marie-Thérèse Morzadec, Pierre Morzadec, Florence Nicollin, Marie-Pierre Dabard, Erwan Hallot, Annick Chauvin, Philippe Davy, François Guillocheau,
- Laboratoire Civilisations Atlantiques et Archéosciences : Nathalie Molinès.

### La Salle de la Terre, l'Espace des sciences et les Champs libres

L'Espace des sciences, CCSTI créé en 1984, a intégré les Champs Libres en Mars 2006. Dans ce nouvel équipement culturel de Rennes Métropole regroupant également la Bibliothèque et le Musée de Bretagne, l'Espace des sciences bénéficie de 3 salles d'exposition (la salle de la Terre, le laboratoire de merlin et la salle Euréka) et d'un planétarium.



© Espace des sciences - 2006

#### *Contacts utiles :*

- Michel Cabaret ([michel.cabaret@univ-rennes1.fr](mailto:michel.cabaret@univ-rennes1.fr)), Directeur de l'Espace des sciences
- Cécile Houget ([cecile.houget@espace-sciences.org](mailto:cecile.houget@espace-sciences.org)), médiatrice scientifique

## II – LA COLLABORATION AVEC LE CNRS

Dans ce paragraphe nous reprenons les actions développées avec la Délégation régionale Bretagne Pays de la Loire (DR 17 du CNRS). Elles correspondent, soit à une contribution de notre part à un projet de la Délégation, soit à des projets dont nous étions les responsables scientifiques.

### *La réalisation d'une maquette de modélisation analogique en hydrogéologie*

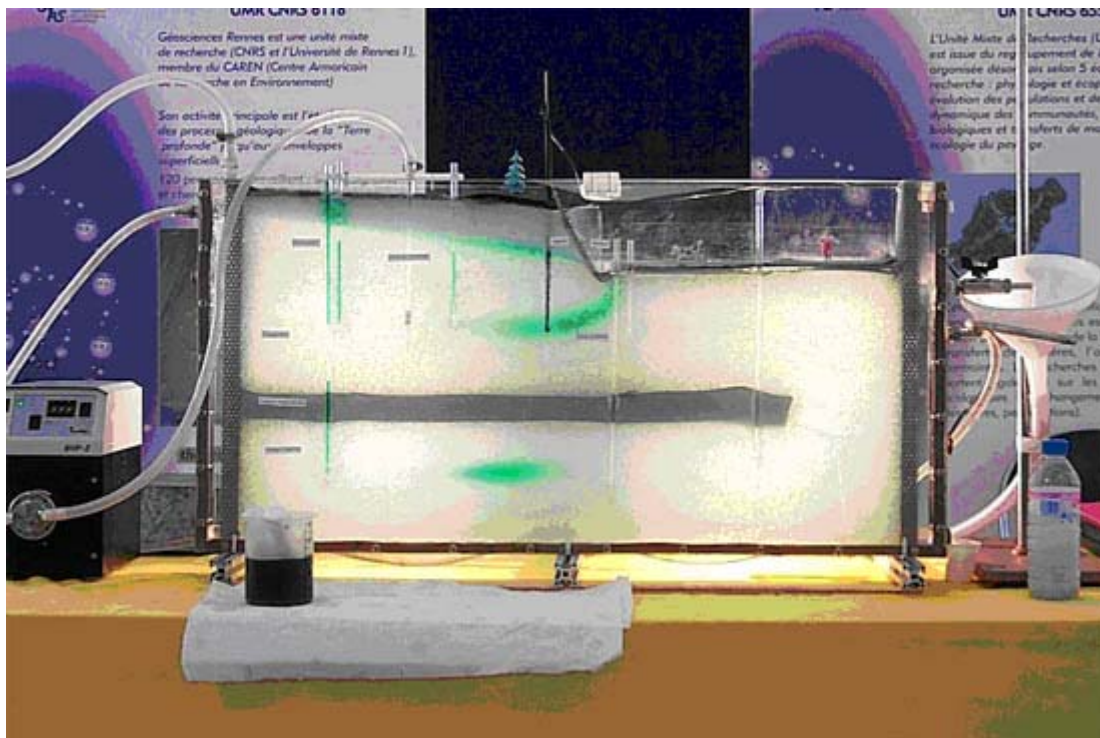
Le but recherché dans cette réalisation est de comprendre le fonctionnement des nappes phréatiques grâce à une maquette de modélisation analogique en hydrogéologie.

La maquette a été conçue et réalisée courant l'année 2002 par Jean-Raynald de Dreuzy, Jean-Pierre Caudal et Jean de Bremond d'Ars (Géosciences), grâce au financement de la DR 17 du CNRS.

La maquette présente la coupe d'un aquifère (nappe phréatique) pour introduire aux écoulements dans les milieux souterrains et à la problématique du transport de polluants. Cette expérience est une occasion unique de voir ce qui se passe dans le sol.

La coupe se compose de trois couches simulant typiquement un milieu sédimentaire multicouche, contenant plusieurs nappes d'eau souterraine (photo ci-après). A partir de la surface, la première couche contient une "nappe libre" et la troisième couche contient une "nappe captive". La couche intermédiaire (la plus foncée sur la photo) est imperméable et dissocie les deux nappes :

- la nappe libre est caractérisée par l'existence d'une surface libre matérialisable par l'écoulement d'un traceur à partir de la surface
- la nappe captive est caractérisée par l'existence de puits artésiens (puits dans lesquels le niveau d'eau est supérieur à la surface).



©Géosciences Rennes UMR 6118 - 2003

L'expérience permet d'aborder le fonctionnement des écoulements souterrains ainsi que l'influence des activités humaines :

- la relation entre l'eau de surface et l'eau souterraine : est-ce que ce sont les nappes qui alimentent les rivières ou inversement ? et plus généralement, comment s'intègrent les écoulements souterrains dans le cycle de l'eau : les nappes sont alimentées par les précipitations ou les rivières et se jettent dans la mer ou dans les rivières
- la pollution des eaux souterraines : des injections de traceurs dans les puits permettent de visualiser les lignes d'écoulement ainsi que le devenir des polluants dans une nappe. On remarque que les écoulements souterrains sont plus lents que dans une rivière : de l'ordre du cm/s en souterrain par rapport au m/s dans une rivière. On voit également la très forte dispersion du traceur dans le milieu montrant qu'une pollution ponctuelle peut endommager durablement une nappe phréatique.
- le pompage dans les nappes : un pompage actionné à volonté montre le rabattement de la nappe ainsi que la disparition de la rivière en aval. Ceci illustre la relation entre les différents captages et la nécessité d'une gestion intégrée des systèmes souterrains et superficiels des ressources en eau.
- les transferts entre les aquifères : on remarque les changements occasionnés par le pompage dans la nappe libre ne se transmettent pas à la nappe captive.

A partir de cette description succincte de l'hydrogéologie, il est possible d'introduire la recherche en hydrogéologie et les thèmes abordés au laboratoire :

- hydrogéologie des milieux fracturés
- dispersion physico-chimique des polluants
- caractérisation et modélisation des systèmes souterrains
- génétique des milieux souterrains : comment les milieux souterrains se constituent-ils ?

Cette maquette unique en France a été « vendue » en 2005 au Palais de la Découverte (Paris) dans le cadre de l'opération "Un chercheur, une manip".

*Contact utile :*

Jean de Bremond d'Ars ([jean.de-bremond-d-ars@univ-rennes1.fr](mailto:jean.de-bremond-d-ars@univ-rennes1.fr)), Géosciences Rennes

### ***Les Rencontres CNRS Jeunes "Sciences et Citoyens" de Plozévet 2005***

Après une première édition en septembre 2002, les secondes Rencontres régionales CNRS "Jeunes et grand public" se sont déroulées les 18, 19 et 20 novembre 2005. Des conférences, débats, expositions, films, animations scientifiques ont été proposés autour d'un même thème : l'eau.

Le CAREN a participé à ces Rencontres en présentant l'exposition Eaux de Bretagne (voir plus haut), en participant à une table ronde intitulée "La gestion et l'avenir de l'eau en Bretagne" (intervenant : Philippe Davy - Géosciences) et en animant des ateliers, en partenariat avec les collègues de l'Institut Universitaire Européen de la Mer (Brest), avec des scolaires sur les thèmes : "Zones humides" et "De la source à la mer".



## Deuxièmes Rencontres régionales CNRS "Jeunes et grand public" de Plouzévet



Après leur première édition en septembre 2002, les secondes Rencontres régionales CNRS "Jeunes et grand public" se sont déroulées les 18, 19 et 20 novembre 2005. Conférences, débats, expositions, films, animations scientifiques ont rythmé ce week-end autour d'un même thème : l'eau. La semaine précédente, diverses activités de sensibilisation scientifique étaient organisées pour les enfants des écoles par les Petits Débrouillards et Eau et Rivières de Bretagne, tandis que l'Ulamir du Goyen avait préparé cette manifestation avec les jeunes de son secteur. Ainsi, près de 900 personnes, enfants, jeunes et adultes se sont rendues, à un moment ou à un autre, à la toute nouvelle salle Avel-Dro de Plouzévet.

**Rencontres présidées par Jean Normant, membre de l'Académie des sciences.  
Inauguration en présence de Gérard Mével, Vice-président du Conseil régional.**

### Des activités ouvertes à tous :

- Débrouillobus et stand des Petits Débrouillards, stands sur les métiers du CNRS, de l'Ulamir du Goyen, de l'UBAPAR, de la ferme expérimentale de Kerlavic, de Bretagne vivante, du Syndicat des eaux de Saint-Ronan.
- Expositions du CNRS, de l'Espace des Sciences et du CAREN de Rennes, de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, de l'UBAPAR, de Bretagne vivante.
- Films du CNRS/Images et de la Cinémathèque de Bretagne.
- Table ronde - débat avec le public sur "La gestion et l'avenir de l'eau en Bretagne".



## Un thème : l'eau pour l'homme, l'eau pour la vie, l'eau pour la planète.

Les différentes activités proposées ont permis d'aborder l'eau sous de multiples aspects, de ses caractéristiques physiques et chimiques aux problèmes que nous connaissons en Bretagne et dans le monde. Car l'eau est devenue l'un des enjeux majeurs de ce XXIème siècle, source de problèmes (ressources, qualités, approvisionnement, pollution, traitement), de risques de catastrophes naturelles (inondations-sécheresses, glissements de terrains, montée du niveau des mers), comme de germes de conflits à l'échelle internationale.



Notre périple a ouvert cet ensemble de questions, leur apportant des éclairages tant par les sciences dites "dures" que par les sciences humaines, de la physique à l'ethnologie, en passant par la biologie, l'écologie, la géologie, la géographie, la sociologie.



### Une initiation à la portée de tous, et pour tous les âges :

- Des animations mariant connaissances scientifiques et activités ludiques.
- Des discussions avec les chercheurs et les animateurs.
- Une "conférence expérimentale" faite par le "Magicien d'eau", Richard-Emmanuel Eastes.
- Une salle "Cybersciences" où consulter CDrom, DVD et sites Internet sur l'eau.



### On est venu en famille !

Ce fut l'occasion d'approfondir ses connaissances, mais aussi de discuter avec les chercheurs et les animateurs des différents stands.

**Une conférence très prisée : le "Magicien d'eau", et ses expériences en direct.**

**Un atelier particulièrement apprécié par les enfants : les fusées à eau** construites à partir de bouteilles de boissons gazeuses. Cette activité permet d'expliquer une loi de la physique : la réaction. Et de l'expérimenter sur place, au terrain de lancement.





## ***Les Rencontres CNRS Jeunes "Sciences et Citoyens" de Pleine-Fougères 2007***

Les Rencontres CNRS Jeunes "Sciences et Citoyens" de Pleine-Fougères se dérouleront les 11 et 12 mai 2007. Ce projet est une initiative conjointe entre la délégation et le CAREN. Elle repose sur l'intérêt de la communauté de communes du site de Pleine-Fougères et du partenariat privilégié que nous avons avec cette collectivité dans le cadre de nos programmes de recherche menés dans la Zone Atelier (programme ministère – CNRS) ou encore dans le Réseau européen d'excellence ALTER-net.

Elles font logiquement suite aux Rencontres de Plozévet. Face à leur succès auprès du grand public, le CNRS se propose d'organiser à Pleine-Fougères, tous les trois ans, une grande manifestation qui a vocation à devenir un événement de culture scientifique marquant au niveau régional.

Ces Rencontres régionales ont pour ambition de présenter des sujets d'intérêt immédiat et quotidien pour les jeunes et pour les habitants de la communauté de communes de la baie du Mont Saint-Michel, tout en s'appuyant sur les ressources régionales en matière de recherche. Le thème fédérateur retenu, qui permet d'être abordé de façon pluridisciplinaire, est la biodiversité et les paysages. En choisissant les thèmes des paysages et de la biodiversité, ces Rencontres se placent donc au cœur des préoccupations sociétales en matière environnementale et au carrefour des interrogations scientifiques dans ce domaine.

Les chercheurs du CAREN étant impliqués dans des réseaux européens (REX), il est probable que des espagnols, suédois, anglais, roumains, autrichiens... soient également présents aux Rencontres.

Concrètement, ces Rencontres se dérouleront un vendredi et un samedi, les 11 et 12 mai 2007, et combineront des ateliers/débats avec des animations scientifiques diverses :

- des ateliers débats pour les jeunes
- une conférence grand public
- une table ronde
- des expositions généralistes et spécialisées
- des animations scientifiques
- un festival de films scientifiques
- un atelier "Cybersciences", où consulter cdrom, DVD, documents en ligne
- un espace librairie.

Pour préparer ces Rencontres, un travail préalable est assuré durant l'année scolaire 2006-2007 avec les collégiens et les lycéens, par les enseignants et chercheurs partenaires, les associations de culture scientifique intervenant dans les établissements scolaires de la région de Pleine-Fougères.

Au final, ce projet concernera environ :

- 200 jeunes (écoles primaires, collèges et lycées)
- 500 participants aux conférences "grand public", aux animations, exposition et films scientifiques
- 50 chercheurs, 50 étudiants
- 20 animateurs scientifiques

## ***Le CNRS fait rêver les enfants malades***

L'opération "Les chercheurs font rêver les enfants malades" est le fruit d'une collaboration entre l'hôpital Robert Debré et le CNRS initiée en 1999. Une convention a été signée entre le CNRS et la fondation des hôpitaux de Paris/hôpitaux de France. Une action similaire pilotée par la DR 17 est désormais proposée en Bretagne en collaboration avec l'Hôpital Sud de Rennes.

Lors de la première intervention le 20 novembre 2003, quelques enfants sont partis à la découverte des volcans à partir de trois extraits de films scientifiques réalisés par le CNRS ; les enfants ont posé les questions qu'ils souhaitaient à Erwan Hallot (Géosciences).

La deuxième animation a eu lieu le 11 mars 2004 sur le thème de la paléontologie avec Didier Néraudeau (Géosciences). Les enfants ont également découverts à cette occasion deux extraits de films scientifiques intitulés «Sur la terre des dinosaures» et «Charentic Park».

La troisième animation s'est tenue le 16 juin 2005 : Marie-Yvane Daire (Archéosciences) a fait voyager les enfants à travers les âges à partir de trois extraits de films et documentaires intitulés «la révolution néolithique», «en flânant à l'âge de pierre» et «Acy-Romance, histoire d'un village gaulois en territoire rème».

**Revue de presse**

**SHS**

- Pierre-Jean Dufief, détective littéraire  
(Ouest-France, 11/01/2004)  
UMR 6553
- J.-P. Corlay, géographe : l'avenir de la pêche passe par la gestion des côtes  
(Presse-Océan, 21/01/2004)  
UMR 6554
- Les mécanismes du déséquilibre  
(Le Télégramme, 01/02/2004)  
UMR 6554
- Les chercheurs du Sud iront à Nantes  
(Ouest-France, 05/03/2004)  
UMR 6028
- Les économistes et la décentralisation  
(Ouest-France, 31/03/2004)  
UMR 6211
- Le CNRS récompense ses chercheurs  
(Ouest-France, 01/04/2004)  
UMR 1563
- Des consommateurs sous influence  
(Ouest-France, 05/05/2004)  
UMR 6211

**STIC**

- ENST-Bretagne : renouvellement du contrat avec le CNRS  
(Le Télégramme, 16/02/2004)  
UMR 6165
- Les chercheurs du Sud iront à Nantes  
(Ouest-France, 05/03/2004)  
UMR 6597
- Java à l'inauguration de Texas Instruments  
(Ouest-France, 26/03/2004)  
UMR 6074
- L'Irisa, habitué des projets européens  
(Sciences Ouest, avril 2004)  
UMR 6074

**En Bref**



## Les chercheurs du CNRS font rêver les enfants malades

**Le CNRS renforce ses actions de diffusion de la culture scientifique vers les jeunes et souhaite ne pas laisser les enfants malades coupés du monde de la recherche en leur faisant profiter, au même titre que tous les autres, de tous types d'échanges.**

L'opération "Les chercheurs font rêver les enfants malades" est le fruit d'une collaboration entre l'hôpital Robert Debré et le CNRS initiée en 1999. Une convention a été signée entre le CNRS et la fondation des hôpitaux de Paris/hôpitaux de France. Depuis 3 ans, une journée par mois, un chercheur du CNRS présente aux enfants un sujet scientifique sur le plateau de "Boomerang", l'émission diffusée sur le canal de l'hôpital. Le principe est simple : sur la base d'un film ou d'un documentaire scientifique, un chercheur vient à la rencontre des enfants pour leur parler de ses recherches, de ses résultats et de sa passion, qu'il essaie de transmettre aux jeunes malades tout en éveillant leur curiosité.

Cette action est déclinée en Bretagne en collaboration avec l'hôpital sud de Rennes depuis novembre 2003. Une conférence a lieu chaque trimestre sur une thématique différente. Lors de la première intervention, quelques enfants sont partis à la découverte des volcans.

Pour cette deuxième édition le 11 mars, les enfants hospitalisés ont pu voyager à l'époque des dinosaures... Ils ont posé toutes les questions qu'ils souhaitaient à un chercheur, Didier Néraudeau, à partir de deux extraits de films scientifiques intitulés "Sur la terre des dinosaures" et "Charentic Park".

Didier Néraudeau est professeur de paléontologie au laboratoire Géosciences de Rennes, Unité mixte de recherche du CNRS et de l'Université de Rennes I depuis 1997. Sa thèse, soutenue en 1990, était consacrée à l'étude de l'évolution et de l'écologie d'un groupe d'oursins fossiles du crétacé, avec pour chantiers principaux des gisements des Charentes et de Vieille Castille, en Espagne. Ensuite, il a continué à étudier l'évolution et l'écologie des oursins fossiles de l'ère secondaire et de l'ère tertiaire. En 1999, dans une carrière où il récoltait habituellement des oursins fossiles, il a découvert une couche contenant de l'ambre. Au laboratoire, il a mis en évidence l'existence d'insectes fossilisés dans l'ambre, des insectes parfaitement préservés et datant de 100 millions d'années.

Cette découverte a été relatée dans un reportage paru dans le numéro de décembre du magazine *La Recherche*. Désormais, il partage ses recherches entre l'étude des oursins et l'étude de l'ambre. Il est président de l'Association des paléontologues de France depuis 2000.

**Contact** Cécile Yven,  
tél. 02 99 28 68 06,  
cecile.yven@dr17.cnrs.fr

6 Phare Ouest n°33

La quatrième animation a eu lieu le 22 juin 2006, animée par Anne Bonis (Ecobio) sur le thème de la protection de l'environnement, et plus particulièrement du littoral, après la projection d'un film scientifique issu de la vidéothèque du CNRS : «Méditerranée, mer des hommes».

*Contact utile :*

Cécile Yven ([cecile.yven@dr17.cnrs.fr](mailto:cecile.yven@dr17.cnrs.fr)), chargée de communication de la DR 17 du CNRS



### III – LA COLLABORATION AVEC L'UNIVERSITE DE RENNES 1

Outre la participation du CAREN aux événements récurrents co-organisés par l'université de Rennes 1 (voir plus bas : Fêtes de la science, Journées Portes-ouvertes, etc.), le CAREN est représenté au sein de la commission de Culture Scientifique et Technique (CST) de l'établissement.

#### *La Commission de CST de l'université de Rennes 1*

A l'Université de Rennes 1, depuis 2000, la CST est prise en charge par la commission de la CST, dont le président est Bertrand Fortin (Président de l'université de Rennes 1) et Dominique Bernard, physicien, qui en est le vice-président. La commission coordonne ses activités au sein de l'université et promeut la CST à l'extérieur lors de festivals scientifiques et autres manifestations.



La commission CST s'est dotée en 2003 d'un site web pour promouvoir et valoriser ses activités : Alain-Hervé Le Gall (laboratoire Géosciences et représentant du CAREN dans cette commission) a été chargé de réaliser le site (<http://cst.univ-rennes1.fr>).

Les actions de la commission de la CST se traduisent notamment par la valorisation des collections de l'Université. Ces collections sont gérées par l'Université de Rennes 1 et constituent des lieux de culture pour tous. Une vingtaine d'œuvres d'art implantées sur les campus de l'Université montrent que l'association art et science existe à Rennes 1. La rubrique des Lieux d'art propose une initiation à la découverte de ces créations artistiques. Les chercheurs s'exposent dans la galerie de portraits. C'est l'amorce d'un dialogue avec les "non-initiés de la science" en relatant le parcours qui les a amenés à la recherche et en expliquant ce que la recherche signifie pour eux.

*Contact utile :*

Alain-Hervé Le Gall ([ahlegall@univ-rennes1.fr](mailto:ahlegall@univ-rennes1.fr)), laboratoire Géosciences

#### *L'exposition "Archéologie... une affaire de sciences"*

Inaugurée officiellement le 7 novembre 2005, cette exposition a été conçue et réalisée par Nelly Chomienne au sein du laboratoire Archéosciences, avec l'aide de l'ensemble des personnels chercheurs et ITA de l'unité. Elle a bénéficié du soutien principal de l'université de Rennes 1, également de la commission CST (Culture Scientifique et Technique) de l'université, ainsi que de la délégation régionale CNRS Bretagne Pays de la Loire.

Cette exposition présente l'apport des disciplines telles que la chimie, la physique, la géologie... à la connaissance en archéologie. Elle se présente sous la forme de 12 panneaux conçus pour « voyager » dans les écoles, centres de culture scientifique...

- 1 - Qu'est-ce que l'archéologie ?
- 2 - L'archéométallurgie
- 3 - La pétroarchéologie
- 4 - La céramologie
- 5 - La datation par radiocarbone
- 6 - L'archéomagnétisme
- 7 - La dendrochronologie
- 8 - L'anthropologie
- 9 - L'archéozoologie
- 10 - La palynologie
- 11 - L'anthracologie
- 12 - La diffusion de la connaissance archéologique au sein du laboratoire Archéosciences



Contact utile :

Marie-Yvane Daire ([marie-yvane.daire@univ-rennes1.fr](mailto:marie-yvane.daire@univ-rennes1.fr)), laboratoire Archéosciences



## IV – LA COLLABORATION AVEC BRETAGNE ENVIRONNEMENT

L'association Bretagne Environnement est chargée d'accompagner les acteurs de l'environnement en Bretagne, membres du réseau, afin de rendre accessible au public l'information régionale et locale sur l'environnement à l'aide d'un portail internet.

Le CAREN est un des collaborateurs du réseau Bretagne Environnement, notamment comme fournisseur d'informations (articles, analyses, iconographies, données, etc.) pour son portail web, et plus particulièrement pour "La matière organique dans l'eau en Bretagne" qui fait l'objet d'un site à part entière. Le CAREN est également un contributeur important d'un ouvrage publié tous les deux ans et intitulé "Les chiffres-clés de l'environnement en Bretagne".

### *Le portail de Bretagne Environnement*

Sur le cyber-portail, deux types de contenus sont disponibles : d'une part, le travail collaboratif réalisé avec les experts régionaux (dont le CAREN) qui se traduit par la diffusion sous forme de liens ou d'articles de la connaissance sur l'environnement en Bretagne ; d'autre part, un agenda régional et une cyberthèque qui apportent une information la plus à jour possible sur cet environnement.



## Quelques statistiques sur la contribution du CAREN (source : Bretagne Environnement)

*Nota bene* : Les statistiques de consultation citées dans ce document concernent la période allant du 1er juin 2005 au 08 septembre 2006 (chiffres fournis en septembre 2006 par Ronan Lucas et Emmanèle Savelli – Bretagne Environnement).

### Le CAREN dans la Cyberthèque

---

Consultation de la fiche Acteur du CAREN (<http://www.bretagne-environnement.org/acteur/caren>) : **396** pages vues

Consultation des fiches Acteur des membres ou des structures liées au CAREN lui offrant une visibilité indirecte :

- Agrocampus : 348 pages vues
- CNRS : 123 pages vues
- Université Rennes 1 : 79 pages vues
- Université Rennes 2 : 206 pages vues
- Inra : 496 pages vues
- Costel : 131 pages vues
- Ecobio : 117 pages vues
- Géosciences : 80 pages vues
- GEPMO : 415 pages vues

Les ressources documentaires référencées dans la Cyberthèque (<http://www.bretagne-environnement.org/cybertheque/>) du portail :

Types de ressources	Nombres référencés
Côté Net	16
A lire	93
Méta –données	0
Portfolio	18
Cartothèque	16
Multimédia	8

Les délais nécessaires à la réalisation d'un bilan statistique pour les références de la Cyberthèque concernant le CAREN sont trop courts. Mais à titre d'information, la consultation de l'ensemble de la Cyberthèque sur la période du présent bilan est de plus de **400 000** pages vues.

## L'actualité du CAREN sur Bretagne Environnement

Les événements (conférences, colloques, etc.) concernant le Caren référencés dans l'agenda de l'environnement en Bretagne (<http://www.bretagne-environnement.org/agenda>) depuis sa mise en ligne en 2004.

Année	Nombres d'événements référencés
2004	22
2005	16
2006	7

## Articles rédigés en collaboration avec le CAREN

Articles	Experts collaborateurs	Consultations (nombre total de pages vues ; moyenne mensuelle)
<b>Patrimoine naturel</b> ( <a href="http://www.bretagne-environnement.org/rubrique/patrimoine-naturel">http://www.bretagne-environnement.org/rubrique/patrimoine-naturel</a> )		
Les landes – 2003	B. Clément (Ecobio)	2 081 ; moy/mois = 130
Landes et pelouses – 2003	B. Clément (Ecobio)	2 391 ; moy/mois = 149
Tourbières – 2003	B. Clément (Ecobio), B. Heulin (Ecobio)	1 682 ; moy/mois = 105
Bocage – 2004	J. Baudry (SAD)	6 810 ; moy/mois = 426
Les microalgues d'eau douce – 2006	G. Bertru (Ecobio)	903 (Mis en ligne, en mai 2006) ; moy/mois = 181
<b>Sols</b> ( <a href="http://www.bretagne-environnement.org/rubrique/sols">http://www.bretagne-environnement.org/rubrique/sols</a> )		
Sols – 2003	C. Walter (Agrocampus Rennes)	16 722 ; moy/mois = 1 045
B.A.-BA des sols – 2003	C. Walter (Agrocampus Rennes)	1 750 ; moy/mois = 109
Le sol, c'est quoi ? – 2003	C. Walter (Agrocampus Rennes)	1 392 ; moy/mois = 87
Les sols bretons : une source ou un piège à carbone pour l'atmosphère ? – 2003	A. Rio et M. Lepoivre (étudiants de l'Agrocampus Rennes)	589 ; moy/mois = 37
Pourquoi les hortensias se plaisent-ils en Bretagne ? – 2003	J. Vinson (étudiante de l'Agrocampus Rennes)	1 041 ; moy/mois = 65
Une richesse en matière organique menacée ? – 2003	J. Vinson (étudiante de l'Agrocampus Rennes)	2 062 ; moy/mois = 129
Les sols bretons : des sols acides – 2003	J. Vinson (étudiante de l'Agrocampus Rennes)	1 224 ; moy/mois = 76
Des sols limoneux, fragiles physiquement – 2003	G. Tobossou (étudiant de l'Agrocampus Rennes)	1 794 ; moy/mois = 112
L'homme et la terre - 2003	C. Walter (Agrocampus Rennes)	1 118 ; moy/mois = 70
Pratiques culturelles bretonnes : de 1960 à nos jours – 2003	G. Tobossou (étudiant de l'Agrocampus Rennes)	1 214 ; moy/mois = 76



Agriculture biologique et qualité du sol – 2003	A. Rio (étudiante de l'Agrocampus Rennes)	1 671 ; moy/mois = 104
Le sol, un patrimoine vivant - 2003	C. Walter (Agrocampus Rennes)	981 ; moy/mois = 61
Faune du sol – 2006	D. Cluzeau (Ecobio)	(à paraître)
L'avenir des vers de terre est dans le pré – 2006	D. Cluzeau (Ecobio)	(à paraître)
Les sols des zones humides - 2003	J. Vinson (étudiante de l'Agrocampus Rennes)	1 303 ; moy/mois = 81
Les sols menacés – 2006	C. Walter (Agrocampus Rennes)	298 (Mis en ligne, en juillet 2006) ; moy/mois = 99
Quelles actions pour les sols ? – 2006	C. Walter (Agrocampus Rennes)	76 (Mis en ligne, en juillet 2006) ; moy/mois = 25
L'écoconditionnalité : une bonne solution pour améliorer les sols et l'eau en Bretagne ? – 2005	L. Brondino (étudiante de l'Agrocampus Rennes)	141 (Mis en ligne, en juillet 2006) ; moy/mois = 47
Sols de Bretagne – 2006	B. Lemerrier (Agrocampus Rennes)	78 (Mis en ligne, en juillet 2006) ; moy/mois = 26
<b>Observatoire de l'eau (<a href="http://www.eaubretagne.fr/">http://www.eaubretagne.fr/</a>)</b>		
Réseau hydrographique - 2005	P. Aurousseau (Agrocampus Rennes)	1 554 ; moy/mois = 310
Les eaux souterraines - 2005	P. Davy (Géosciences)	807 ; moy/mois = 161
Cyanobactéries – 2006	L. Briant (Ecobio)	550 (Mis en ligne, en mai 2006) ; moy/mois = 110
Eutrophisation – 2006	L. Briant (Ecobio)	329 (Mis en ligne, en juillet 2006) ; moy/mois = 66
Le phosphore – 2006	P. Aurousseau (Agrocampus Rennes)	393 (Mis en ligne, en juillet 2006) ; moy/mois = 79

Contact utile :

Emmanuelle Savelli ([emmanuele.savelli@bretagne-environnement.org](mailto:emmanuele.savelli@bretagne-environnement.org)), webmestre éditoriale de Bretagne Environnement

### *Les chiffres-clés de l'environnement en Bretagne*



<http://www.bretagne-environnement.org/lecture/chiffres-cles-de-l-environnement-en-bretagne-2005->

En complément de son portail web, Bretagne Environnement est également éditeur d'un ouvrage publié tous les deux ans et intitulé *Les chiffres-clés de l'environnement en Bretagne*. Ce document tiré à 10 000 exemplaires a pour ambition de « faciliter l'accès, pour tous, aux données environnementales les plus récentes dans un esprit de transparence et de pédagogie ; de faire connaître tout le travail de l'Etat, des établissements publics, des universités, des collectivités locales et des associations concernant l'environnement en Bretagne ».

Plusieurs membres du CAREN sont des rédacteurs et collaborateurs réguliers de cet ouvrage :

- \* Pierre Jégouzo (Géosciences) pour la partie relative à la *Gestion des données cartographiques* et des *Données de cadrage*
- \* Pierre Aurousseau (INRA SAS) pour la partie consacrée au *Littoral et la mer* et à *L'eau*
- \* Christian Walter et Blandine Lemerrier (INRA SAS) pour la partie sur *Les sols*
- \* Luc Briant (Ecobio) et Gérard Gruau (Géosciences) pour la partie consacrée à *L'eau*
- \* Vincent Dubreuil (COSTEL) pour la partie relative aux *Risques*

La version web de cet ouvrage fait l'objet également d'une consultation assidue des internautes: 1 663 pages vues depuis sa mise en ligne en mars 2006.

*Contact utile :*

Ronan Lucas ([ronan.lucas@bretagne-environnement.org](mailto:ronan.lucas@bretagne-environnement.org)), Directeur de Bretagne Environnement

### ***Le site web sur la matière organique dans l'eau en Bretagne***

Le portail Bretagne Environnement héberge également – pour le compte du CAREN - un site dédié au thème des matières organiques dans les eaux douces superficielles en Bretagne.

Le site est sous la responsabilité scientifique de Gérard Gruau et la responsabilité technique d'Alain-Hervé Le Gall (Géosciences).

Début 2003, les questions liées à la présence excessive de matières organiques dans les eaux superficielles se sont posées aux acteurs locaux et aux services de l'Etat de Bretagne. Les premiers étaient confrontés à des problèmes de terrain (non-conformité et difficultés de potabilisation), les seconds à l'application de la réglementation qui obligeait à compter de 2002 à l'élaboration de plans de gestion de la ressource en eau destinée à la potabilisation dans le cas de non-conformités des eaux brutes sur le paramètre matières organiques (oxydabilité au permanganate).

Un groupe d'étude sur la pollution des eaux par les matières organiques (GEPMO) rassemblant l'administration, Bretagne Eau Pure, des chercheurs, des traiteurs d'eau et des associations environnementales a ainsi été créé pour avancer vers la constitution d'une base de connaissances sur ce sujet encore peu exploré.

Pour répondre aux objectifs qui sont d'une part, de mieux cerner les modes de transfert des matières organiques du sol vers le milieu aquatique et d'autre part, d'identifier les sources de ces matières organiques, des études ont été menées respectivement par le CEMAGREF, groupement de Rennes et par le CAREN.

A la suite de ces études et au vu des connaissances acquises, le GEPMO a jugé utile de créer un site dédié avec pour objectif principal de mettre à disposition de l'ensemble des acteurs concernés par cette thématique tous les éléments dont ils ont besoin pour :

- 1 – s'informer sur les risques sanitaires engendrés par la présence de matière organique dans les eaux destinées à la fabrication d'eau potable
- 2 – connaître la réglementation en vigueur sur ce paramètre
- 3 – prendre connaissance de l'état actuel de la pollution des rivières et retenues de Bretagne par les matières organiques et des tendances évolutives rencontrées dans cette région
- 4 – prendre connaissance des aspects techniques liés à la mesure des matières organiques, au repérage des zones sources dans les paysages, et/ou à la mise en place de dispositifs de suivi de la pollution des eaux par les matières organiques
- 5 – consulter les résultats des études conduites en Bretagne sur les causes de cette pollution et les mesures concrètes éventuellement à mettre en place pour y remédier

6 – trouver les éléments bibliographiques et/ou adresses de sites permettant d'en savoir plus sur le thème de la matière organique dans l'eau

Une deuxième vocation de ce site est de servir de lieu de discussion et d'échange de données pour tous les acteurs impliqués soit dans le suivi dans le temps et dans l'espace de la pollution des eaux continentales bretonnes par les matières organiques, soit dans les études conduites dans la région pour déterminer les causes de cette pollution et les mesures concrètes à prendre pour y remédier.

Les statistiques de consultation du site : **4 032** pages vues depuis sa mise en ligne, en février 2006.



<http://www.bretagne-environnement.org/site/matiere-organique/>

Contact utile :

Gérard Gruau ([gerard.gruau@univ-rennes1.fr](mailto:gerard.gruau@univ-rennes1.fr)), laboratoire Géosciences

## V – LA COLLABORATION AVEC L'EDUCATION NATIONALE

Les actions réalisées en direction de l'Education nationale sont par nature protéiformes : elles répondent dans la plupart des cas à des demandes, et donc des interventions, ponctuelles ; néanmoins, certaines actions s'inscrivent dans des projets plus conséquents (i.e. qui s'inscrivent donc dans la durée), lesquels sont programmés dans le cadre d'une collaboration étroite avec le Rectorat d'académie. En voici quelques exemples remarquables.

### *Les projets développés avec l'Académie de Rennes – Rectorat*

Des contacts réguliers avec Michel Chouzier (Inspecteur d'Académie - Inspecteur pédagogique régional des sciences de la vie et de la Terre, chargé de mission pour l'EEDD) et Christian Goubin (Chargé de mission EEDD au sein de la délégation académique à l'éducation artistique et culturelle) ont permis de renforcer et structurer nos intervention dans le domaine de l'environnement.

Le CAREN apporte notamment une aide aux élèves et aux enseignants dans le domaine des TPE « Homme et Nature » (travaux personnels encadrés).

Olivier Troccaz (Ecobio) a mis en place en 2005 un forum internet pour mettre en relation de façon interactive les élèves et les enseignants et les chercheurs du CAREN. Le forum est consultable sur : <http://www.caren.univ-rennes1.fr/Bases/forum2/>

Cette collaboration a été étendue en 2006 au projet "Rames Guyane 2006".

#### Présentation du projet (extrait du site de l'Académie de Rennes)

« L'opération Rames Guyane 2006 constitue une très bonne occasion d'impulser des actions d'éducation à l'environnement pour un développement durable.

A l'initiative de l'Inspection académique du Morbihan qui a établi un partenariat avec le navigateur, des contacts ont été pris avec des écoles et collèges du département. Des établissements scolaires d'autres départements bretons ayant manifesté leur intérêt pour cette action, il a été convenu, en partenariat avec la DAAC (Délégation académique à l'éducation artistique et culturelle) de mettre en place un accompagnement des établissements au niveau du site académique EEDD.

Cette traversée peut donner lieu à de nombreuses activités dans les classes que ce soit au cours d'IDD, en ateliers, TPE, sur et hors temps scolaire.



<http://www2.ac-rennes.fr/eedd/enclasse/projets/ramesyane/accueil.htm>

Des liens avec les programmes disciplinaires peuvent très facilement établis que ce soit en SVT, histoire/géographie, technologie, éducation physique et sportive... Les thèmes de travail pour les enseignants sont nombreux : la faune, les déchets, les énergies renouvelables, le climat et la météo, l'activité physique... »



Le forum "Homme et Nature" a donc été étendu à ce projet et Alain-Hervé Le Gall (Géosciences) y a été associé en proposant un répertoire de ressources internet, à destination des élèves et des enseignants, dans les domaines suivants : la faune, la flore, les déchets, les énergies renouvelables, le climat, la météo, l'activité physique et les valeurs morales.

*Contacts utiles :*

Olivier Troccaz ([olivier.troccaz@univ-rennes1.fr](mailto:olivier.troccaz@univ-rennes1.fr)), laboratoire Ecobio

Christian Goubin ([christian.goubin@ac-rennes.fr](mailto:christian.goubin@ac-rennes.fr)), chargé de mission EEDD Académie de Rennes

Michel Chouzier ([michel.chouzier@ac-rennes.fr](mailto:michel.chouzier@ac-rennes.fr)), Inspecteur pédagogique régional des SVT

***Les interventions dans les écoles : un exemple avec « Les séismes expliqués aux enfants »***

Les interventions sont nombreuses et ne répondent pas nécessairement à une planification précise car elles sont souvent le fruit d'une relation directe entre l'intervenant et l'équipe pédagogique.

Nous développerons toutefois ici un exemple : Nicolas Carry, étudiant en thèse à Géosciences a conçu en 2005 un ouvrage sur les séismes à destination des enfants (sous la forme d'une bande dessinée intitulée "Dis Marion, c'est quoi un séisme ?"). La BD est accompagnée d'un guide d'approche expérimentale des séismes à destination des enseignants du primaire pour servir dans le cadre scolaire.



©CNRS Géosciences Rennes UMR 6118 – 2005

Le guide et la BD s'appuient sur une expérience menée dans l'école de Saint-Sulpice la Forêt (35) en mai-juin 2004 auprès d'enfants de grande section de maternelle et de cours préparatoire.

Cette initiation est basée sur une approche expérimentale et ludique des séismes, précédée d'un travail spécifique de l'enseignante sur la base du guide et de la BD présentée ci-dessous.



©CNRS Géosciences Rennes UMR 6118 - 2005

Le guide n'a pas pour but d'expliquer l'ensemble des notions de géologie. Il a été élaboré afin d'apporter un support aux enseignants du primaire confrontés aux questions des enfants vis à vis des séismes et tremblements de Terre.

Soucieux de ne pas ancrer dans l'esprit des enfants des images erronées dont ils auront du mal à se défaire par la suite, Nicolas Carry propose aux enseignants de mieux comprendre la question des séismes et tremblements de Terre. Cet appui est formulé de trois manières différentes :

- fournir un ouvrage court dans lequel les enseignants trouveront, sous forme vulgarisée, les informations essentielles concernant séismes et tremblements de Terre,

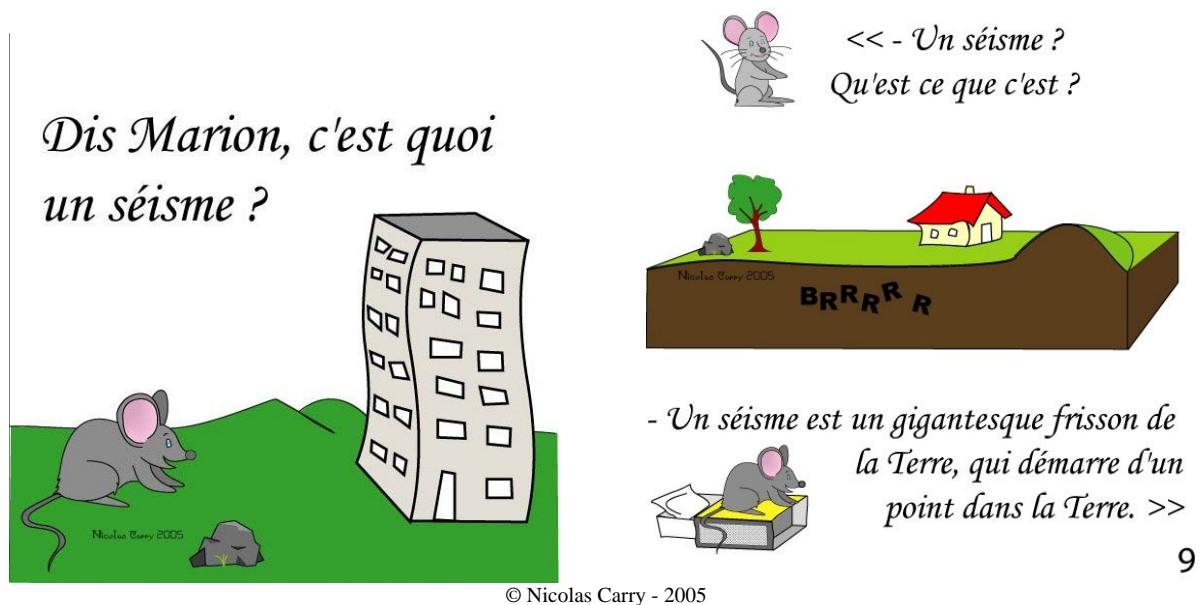
- proposer des expériences simples et faciles à réaliser avec les enfants, afin d'appréhender par l'expérimentation ces phénomènes naturels,
- mettre à disposition des enfants un livre illustré traitant des tremblements de Terre.

Ce guide permet donc de décrire de façon simple séismes et tremblements de Terre. Il peut également constituer l'approche du sujet, si celui-ci n'a pas été amené par l'actualité.

Une version web de la bande dessinée est quant à elle disponible sur :

<http://www.geosciences.univ-rennes1.fr>

#### Exemples de planches d'illustration :



Contact utile :

Nicolas Carry ([nicolas.carry@univ-rennes1.fr](mailto:nicolas.carry@univ-rennes1.fr)), laboratoire Géosciences

#### **Réalisation d'un CDROM interactif sur la géologie du Trégor**

Lucien Burban et Erwan Hallot (Géosciences) sont les auteurs d'un CD ROM sur *Les roches magmatiques du Trégor* (Editions Microlec, 2003). Grâce à ce logiciel il est possible d'étudier des roches magmatiques ou associées au magmatisme (granite, basalte, cornéennes, etc...) situées au Nord de la Bretagne, le Trégor.

Ce cédérom est organisé en 4 parties :

- Identification des roches
- Détermination de l'âge de ces roches
- Scénario et contexte de mise en place (de ces roches)
- Banque de minéraux (de ces roches)



Il a été sélectionné par le MEN comme cédérom RIP "Reconnu d'Intérêt Pédagogique" et a obtenu la médaille d'argent 2003 du Concours International de Recherches Éducatives et de Création (CIREC).

Après avoir identifié les roches, il est possible de les dater ainsi que de discuter leur contexte de formation (subduction, collision lithosphérique,...). L'étude des roches peut être effectuée au niveau de l'affleurement, de l'échantillon macroscopique et du microscope polarisant. De nombreuses illustrations (photographies, vidéos, diagrammes et rappels de définitions) permettent de participer directement à l'observation et aux interprétations.

Le logiciel est basé sur les programmes d'enseignements de SVT au Lycée. Il est utilisable pour étudier des roches représentatives des enveloppes accessibles de la Terre (granite, basalte, gabbro), pour illustrer le volcanisme sous-marin (pillow lavas), pour discuter de la convergence lithosphérique et de la formation des roches témoins de cette convergence (granites, granodiorites, rhyolites) ou encore pour établir la datation relative ou absolue (Rb/Sr) des roches.

*Contact utile :*

Erwan Hallot ([erwan.hallot@univ-rennes1.fr](mailto:erwan.hallot@univ-rennes1.fr)), laboratoire de Géosciences

## VI – LES GRANDS EVENEMENTS RECURRENTS

Ces grands évènements concernent pour l'essentiel des animations d'envergure nationale organisées par le Ministère (Fêtes de la science), d'envergure régionale, organisées par l'Espace des sciences et Rennes Métropole pour le Festival des sciences, des associations comme les Petits débrouillards pour le Festival des explorateurs, Ar Vuez pour la Semaine de l'environnement, enfin l'université de Rennes 1 pour ses Portes ouvertes.

### *La Fête de la science*



©CNRS Géosciences Rennes UMR 6118 – 2003

Tous les ans, le CAREN s'associe à la Fête de la Science pour proposer des animations illustrant la variété de ses thématiques de recherche sur l'environnement : géologie, hydrologie, écologie-biologie, archéologie...

Cet investissement conséquent et régulier dans cette manifestation témoigne de l'intérêt porté par toutes les composantes de l'IFR.

Le CAREN est à ce titre la structure de l'université de Rennes 1 qui apporte la contribution la plus significative de l'établissement à cette manifestation nationale.

A noter que la Fête de la science organisée à Rennes accueille en moyenne 17000 personnes, ce qui en fait la première affluence des villes de province, après Paris.

Une trentaine de classes au total, du primaire jusqu'au secondaire, participe annuellement aux diverses animations (entre 500 et 600 élèves), sans compter les milliers de visiteurs du Village des sciences (animations sous forme de stands Place de la mairie à Rennes) :

- animations sous forme de conférences-discussions pour des scolaires
- par ailleurs, le CAREN accueille plusieurs classes du secondaire pour des visites du Musée de géologie et des collections Mathurin Méheut (présenté par Jean Plaine, conservateur du musée, (voir) ; mais également du laboratoire de modélisation analogique de Géosciences (présenté par Jean-Jacques Kermarrec et Alain Crave, géomorphologues), et des serres (par Marie-Thérèse Misset, conservatrice des collections botaniques)
- le Village des sciences permet, sur 3 jours, de faire découvrir aux scolaires et au grand public des animations-phares du CAREN

Ces semaines d'animations scientifiques permettent donc à plusieurs centaines de jeunes visiteurs sur le campus Sciences, plusieurs milliers au Village des sciences, de découvrir les nombreuses facettes de la recherche en environnement, de valoriser et de concrétiser des démarches de découverte de la culture scientifique entreprises à l'école (et pourquoi pas de susciter des vocations ?), de sensibiliser aux questions touchant à la qualité de notre environnement et plus généralement de faire réagir le public sur les questions de société qui le touchent dans sa vie quotidienne (qualité de l'eau notamment...).

*Contact utile :*

Alain-Hervé Le Gall ([ahlegall@univ-rennes1.fr](mailto:ahlegall@univ-rennes1.fr)), laboratoire Géosciences



## Les animations de la Fête de la science 2003

Une version web de cette manifestation est consultable sur :

[http://www.caren.univ-rennes1.fr/com/Fête de la science2003.htm](http://www.caren.univ-rennes1.fr/com/Fête%20de%20la%20science2003.htm)

*Visite guidée des collections du Musée de Géologie (roches, minéraux et fossiles)*

type d'intervention : visite de musée  
date : du 13 au 18 octobre  
animateur : Jean Plaine (Géosciences)  
public accueilli : scolaire  
domaine scientifique : Géologie, Minéralogie,  
Paléontologie



©CNRS Géosciences Rennes UMR 6118 - 2003

*Des insectes de 100 millions d'années découverts dans un gisement d'ambre*



©CNRS Géosciences Rennes UMR 6118 – 2003

type d'intervention : conférence  
date : 14 octobre, 14.00 à 15.30  
animateur : Didier Néraudeau (Géosciences)  
public accueilli : scolaire  
domaine scientifique : Géologie, Paléontologie

La lettre de remerciements des élèves



*Les systèmes de reproduction chez les plantes à fleurs (Angiospermes)*

Type d'intervention : conférence grand public

date : 15 octobre, 20.30 à 22.00

animatrice : Marie-Thérèse Misset (Ecobio)

public accueilli : tout public

domaine scientifique : Biologie, Ecologie

*Le Mont Dol et le Paléolithique de l'Ouest de la France*

type d'intervention : conférence-débat

date : 16 octobre, 14.00 à 15.30

animateur : Jean-Laurent Monnier  
(Archéosciences)

public accueilli : scolaire

domaine scientifique : Archéologie,  
Anthropologie



©CNRS Géosciences Rennes UMR 6118 - 2003

*Algues et zooplancton des eaux douces*



©CNRS Géosciences Rennes UMR 6118 – 2003

type d'intervention : stand

date : 17-19 octobre

lieu exact : Village des Sciences, Place de la  
Mairie, Rennes

animateur : Luc Briant (Ecobio)

public accueilli : tout public

domaine scientifique : Biologie, Ecologie

*Écoulement et pollution dans les nappes d'eau souterraines*

type d'intervention : stand, maquette

date : 17-19 octobre

lieu exact : Village des Sciences, Place de la  
Mairie, Rennes

animateur : Jean-Raynald de Dreuzy (Laboratoire  
Géosciences Rennes)

public accueilli : tout public

domaine scientifique : Géologie, Hydrologie



©CNRS Géosciences Rennes UMR 6118 - 2003

### *Visite des serres de collection botanique*



©CNRS Géosciences Rennes UMR 6118 – 2003

type d'intervention : visite  
date : 16 octobre (sur rendez-vous pour les scolaires) et 18 octobre (pour le grand public)  
lieu exact : Université Rennes 1, campus de Beaulieu, Bâtiment 14  
animateur : Marie-Thérèse Misset (Laboratoire Ecobio)  
public accueilli : tout public  
domaine scientifique : Biologie, Ecologie

### *Visite de l'atelier de modélisation analogique du Laboratoire de Géosciences*

type d'intervention : visite  
date : du 16 au 17 octobre  
lieu exact : Université Rennes 1, campus de Beaulieu, Bâtiment 5  
animateur : Jean-Jacques Kermarrec et Alain Crave (Laboratoire Géosciences Rennes)  
public accueilli : scolaire  
domaine scientifique : Géologie, Géomorphologie, Tectonique



©CNRS Géosciences Rennes UMR 6118 - 2003

### *Présentation du métier de chercheur*

type d'intervention : visite  
date : 13 octobre (sur rendez-vous)  
animateur : Florentin Paris (Géosciences)  
public accueilli : scolaire  
domaine scientifique : Géologie, Paléontologie



# L'UNIVERSITÉ DE RENNES 1 FÊTE LA SCIENCE



Visite d'une serre.



Jean-Raynald de Dreuzy présentant une maquette d'hydrologie.



Conférence de Jean-Laurent Monnier.

## FORTE MOBILISATION DE RENNES 1. 14 LABORATOIRES PRÉSENTS AU VILLAGE DES SCIENCES.

Pour marquer la dimension européenne de la recherche, le Village présentait cette année un vaste stand sur l'Europe animé par l'Europôle de Rennes où chercheurs et étudiants étrangers de l'université de Rennes 1 étaient venus partager leurs expériences menées dans le cadre de projets européens et montrer que l'Europe de la Science n'a pas de frontières. Pendant trois jours, les scientifiques ont animé le Village par des démonstrations variées : art préhistorique, jeux mathématiques, expériences de chimie... qui ont permis ainsi au public (petits et grands) de se rapprocher d'un monde qui leur paraient parfois étrange et obscur. Tout au long de la semaine, l'université a ouvert ses musées. Au musée de géologie, Jean Plaine a fait découvrir au public la



Le musée de géologie présenté par Jean Plaine.

**La plupart des équipes de recherche qui ont participé à cette Fête de la Science sont labellisées CNRS, INSERM, INRA, INRIA...**

galerie des minéraux, la salle des fossiles, les toiles des peintres Mathurin Méheut et Yvonne Jean-Haffen. Le lundi, les élèves de 5<sup>e</sup> du collège Angèle-Vannier de Saint-Brice-en-Coglès ont suivi la visite et se sont émerveillés devant les grenats, quartz rose, jaspe, onyx...

La galerie de zoologie a répondu à la curiosité de ses visiteurs (dont des élèves des Côtes d'Armor). Mammifères, oiseaux, amphibiens, reptiles, squelettes de girafe, tigre... se sont partagé l'admiration sans oublier la tortue géante des Seychelles, née en 1700.

Toute la semaine, des conférences organisées par le CAREN ont attiré des centaines de scolaires et le grand public sur le campus de Beaulieu autour de thèmes présentant la recherche en environnement et faisant réagir le public sur les questions de société touchant à la vie quotidienne (qualité de l'eau notamment...).

**Merci aux organisateurs (Service de presse et de communication, commission de la culture scientifique et technique) et à tous ceux et celles qui ont répondu présents une nouvelle fois à ce rendez-vous de la Science. !**

## Les animations de la Fête de la science 2004

Une version web de cette manifestation est consultable sur :

[http://www.caren.univ-rennes1.fr/com/Fête de la science2004.htm](http://www.caren.univ-rennes1.fr/com/Fête%20de%20la%20science2004.htm)

La Fête de la science 2004 a été l'occasion de présenter pour la première fois l'exposition  $H_2O$  ! (voir plus haut) : les 16 panneaux ont été exposés dans le hall du bâtiment du CAREN du 11 au 15 octobre 2004

### *Visite guidée des collections du Musée de Géologie (roches, minéraux et fossiles)*

type d'intervention : visite de musée

date : du 11 au 15 octobre (sur rendez-vous)

animateur : Jean Plaine (Géosciences)

public accueilli : scolaire

domaine scientifique : Géologie, Minéralogie, Paléontologie

### *Visite des serres de collections botaniques*

type d'intervention : visite de musée

date : 16 octobre (sur rendez-vous pour les scolaires) et 18 octobre (pour le grand public)

animatrice : Marie-Thérèse Misset (Ecobio)

public accueilli : scolaire

domaine scientifique : Biologie, Ecologie

### *L'histoire du feu : de la préhistoire à aujourd'hui*

type d'intervention : conférence-débat

date : 11 octobre, 9.30 à 11.00

animateur : Ramiro March (Archéosciences)

public accueilli : scolaire

domaine scientifique : Archéologie, Anthropologie

### *L'histoire du climat : hier, aujourd'hui, demain (l'influence des activités humaines sur le changement climatique)*

type d'intervention : conférence-débat

date : 11 octobre, 14.00 à 15.30

animateur : Gérard Gruau (Géosciences)

public accueilli : scolaire

domaine scientifique : Environnement

### *Les risques naturels : l'homme face à la nature*

type d'intervention : conférence-débat

date : 12 octobre, 9.30 à 11.00

animateur : Nicolas Carry (Géosciences)

public accueilli : scolaire

domaine scientifique : Environnement, Géologie

### *La vie dans les rivières au cours de l'année*

type d'intervention : conférence-débat

date : 12 octobre, 14.00 à 15.30

animateur : Luc Brient (Ecobio)

public accueilli : scolaire

domaine scientifique : Environnement, Ecologie

## *La céramique dans tous ses états*

type d'intervention : stand

date : du 15 octobre (sur rendez-vous pour les scolaires) au 16-17 octobre (pour le grand public)

lieu exact : Place de la Mairie (Rennes)

animatrice : Nathalie Molinès (Archéosciences)

public accueilli : scolaire, tout public

domaine scientifique : Archéologie, Anthropologie



©CNRS C2A UMR 6566 - 2004

## *Regards sur la Terre : échelles de taille et de temps*



©CNRS C2A UMR 6566 – 2004

type d'intervention : stand

date : du 15 octobre (sur rendez-vous pour les scolaires) au 16-17 octobre (pour le grand public)

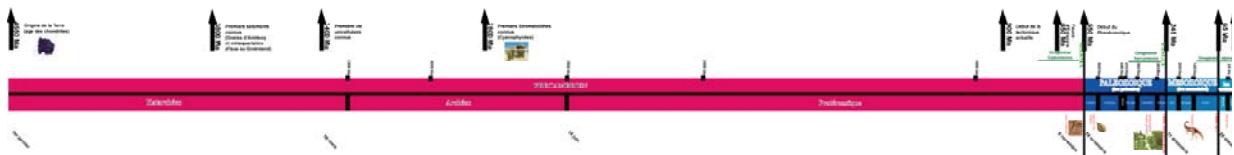
lieu exact : Place de la Mairie (Rennes)

animateur : Nicolas Carry (Géosciences)

public accueilli : scolaire, tout public

domaine scientifique : Environnement, Géologie

Dans le cadre de ce stand, Nicolas Carry a conçu une fresque chronologique pour rendre compte visuellement des temps géologiques (et de la place de l'Homme dans l'histoire de la Terre) : la fresque mesure un peu moins de 5 mètres, à raison de 1 million d'années par millimètre.



© Nicolas Carry – 2004



## L'archéologie

Découverte de la céramique archéologique sous divers aspects

### La céramique dans tous ses états

Cette animation proposée par l'UMR 6566 "Civilisations Atlantiques et Archéosciences" a permis au grand public et aux scolaires de découvrir sous différents aspects la céramique archéologique, présente en abondance sur de nombreux sites depuis la Préhistoire récente jusqu'au Moyen-Âge. Les scolaires ont ainsi pu s'initier aux techniques de modelage de l'argile, aux différents types de décoration et à une des phases du travail en laboratoire : le remontage des récipients à partir des fragments trouvés en fouille. Outre ces différents ateliers, le public a pu voir en fonctionnement un

© Les Petits Observateurs, Bretagne



Observation des céramiques au microscope



Animation le vendredi avec les scolaires

four néolithique reconstitué, permettant de cuire des céramiques. Des observations au microscope complétaient les différentes approches de la céramique archéologique, en s'intéressant notamment à la microstructure et aux différents constituants de la pâte. Une présentation permanente de fac-similés

remise en condition d'utilisation abordait l'aspect fonctionnel de ces récipients, principalement utilisés dans le domaine de l'alimentation. Des posters permettaient d'approfondir diverses analyses pratiquées en laboratoire : datation des céramiques (archéomagnétisme), analyse des contenus éventuellement conservés (chimie), origine de l'argile et des constituants de la pâte (géologie).

Contact : Nathalie Molines  
02 23 23 52 44  
nathalie.molines@univ-rennes1.fr  
<http://www.archeologia.univ-rennes1.fr>

## La géologie

### Regards sur la Terre : échelles de taille et de temps

Cette animation était proposée par le laboratoire **Géosciences**. À travers plusieurs exposés de quelques minutes, Nicolas Carry a présenté les divers aspects de la Terre, des objets géologiques des plus longs aux plus courts et des plus grands aux plus petits. Des figures et quelques manipulations simples ont permis d'illustrer ses propos sur deux thèmes : le temps et la Terre, la Terre et ses mensurations.

Un exemple très simple pour illustrer l'échelle de temps : qu'est-ce qu'un million d'années ? Comment le matérialiser ? Traduit en vie d'homme, cela fait approximativement 10000 vies... ce qui reste très abstrait ! Mais si l'on représente une année par une feuille, un million d'années représente un empiement de feuilles qui mesure 100 mètres de haut, soit la hauteur des tours des Horizons à Rennes !

Et pour représenter la notion de taille ? Pour les séquoias par exemple, on illustre souvent leur circonférence gigantesque en comptant le nombre de personnes qui, se tenant la main, en font le tour. Le plus gros séquoia actuel nécessite une vingtaine de personnes. Pour la Terre, en procédant de la même façon, il faudrait environ 25 millions de personnes !

Contacts : Nicolas Carry  
02 23 23 19 27  
nicolas.carry@univ-rennes1.fr  
<http://www.geosciences.univ-rennes1.fr>

Aline Hervé Le Gall  
02 23 23 60 75  
aline-herve.le-gall@univ-rennes1.fr  
<http://www.caren.univ-rennes1.fr>







## Bilan de la fête de la Science

l'a rendue réversible et multifontaine (médaille d'argent au Concours Lépine européen 2004). La fête de la Science fait parfois progresser la science...

### Le pendule de Foucault : "Venez voir la Terre tourner":

Dans le château d'eau de mer, une masse de 47 kg était suspendue à une corde à piano longue de 12 m. La masse écartée de son point d'équilibre était libérée. Après une minute, chacun pouvait déjà constater que le château tournait et par là même... la terre irréfutiblement.

Beaucoup n'ont pas réussi à voir cette célèbre expérience pour cause de file d'attente trop longue.

### Dans les océans, les eaux se répartissent selon leur densité et s'étagent sur la verticale :

Dans un aquarium, une couche d'eau douce était superposée au-dessus d'une couche d'eau froide et salée. Un glaçon d'eau salée plongeait jusqu'à l'interface entre les deux couches d'eau...

### Les doigts de sel, ou le mélange de différentes masses d'eau :

Dans un aquarium étaient reproduites deux masses d'eau. Celle du dessus (colorée) était chaude et salée, alors que l'autre était froide et douce. On observait qu'elles se mélangeaient de manière spectaculaire en forme de doigts...

### Extraits du livre d'or d'Ifrermer :

"Si le livre dort, la mer, elle, ne dort pas. Merci à Ifremer d'avoir ouvert à tous ton Livre-mer".

"...mais c'est dommage qu'il y avait trop de monde à la boule (pendule de Foucault)".

"Visite intéressante, abordable. Le pendule de Foucault : l'expérience la plus marquante".

Contact : Alain Faisant,  
tél. 02 98 22 49 47,  
Alain.faisant@ifremer.fr



### FR 2116 - Caren (Centre armoricain de recherches en environnement, Rennes)

Comme tous les ans, le Caren a proposé cette année une grande variété d'animations scientifiques : exposition sur l'eau, conférences pour les scolaires, visites sur le campus et deux stands pour le village des sciences.

#### ■ Exposition sur l'eau H<sub>2</sub>O !

À l'initiative du Conseil régional de Bretagne, de l'Espace des sciences et de Bretagne Environnement, une exposition itinérante grand public sur le thème de l'eau a été mise sur pied début 2004. Le Caren a été associé à cette réalisation à travers sa participation au conseil scientifique de l'exposition. Cette exposition destinée notamment aux écoles de la région Bretagne se présente sous forme de seize panneaux. L'exposition a été présentée au public en avant première dans le bâtiment 14B du campus de Beaulieu entre le 11 et le 15 octobre.

Six classes ont ainsi travaillé sur les thèmes proposés par l'exposition : le collège de Maunon (deux classes), le collège Les Chalais (une classe), le lycée Ste-Thérèse (une classe) et l'école de la Chapelle-des-Fougeretz (deux classes).

La version en ligne de l'exposition est consultable sur le site du Caren : <http://www.caren.univ-rennes1.fr/com/Expo/Eau.htm>

#### ■ Les visites

Le Caren a également proposé des visites sur le campus de Beaulieu : - des visites guidées des collections du musée de géologie (roches, minéraux et fossiles) par Jean Plaine (Géosciences, UMR 6118). Douze groupes scolaires, soit un total de

320 scolaires sont venus découvrir le musée : l'école primaire de La Chapelle-des-Fougeretz (deux groupes sur le thème retenu des fossiles), l'école primaire de Servon-sur-Vilaine (un groupe sur le thème des fossiles), un collège de Paimpol (deux groupes sur le thème du volcanisme), le lycée Assomption de Rennes (neuf groupes sur le thème de l'utilisation des "matériaux géologiques" dans la construction). Par ailleurs, quelques visiteurs individuels ont été accueillis, soit une vingtaine de personnes.

- des visites commentées des serres de collections botaniques par Marie-Thérèse Misset (Ecobio, UMR 6553). Trois groupes sont venus découvrir les serres : un groupe d'enfants aveugles ou malvoyants, un groupe d'une dizaine de personnes le jeudi, des élèves du collège de St-Brice-en-Coglès particulièrement intéressés par les plantes carnivores.

#### ■ Les conférences pour les scolaires

Quatre conférences ont trouvé preneur : - "l'histoire du feu : de la préhistoire à aujourd'hui", conférence présentée par Ramiro March (Civilisations atlantiques et Archéosciences, UMR 6566), pour deux classes de l'école primaire Louise Michel de Rennes. - "l'histoire du climat : hier, aujourd'hui,

Les stands ont accueilli au total douze classes (du primaire au lycée) le vendredi, puis les milliers de visiteurs du samedi et du dimanche !

d'hui, demain (ou l'influence des activités humaines sur le changement climatique)", conférence présentée par Gérard Gruau (Géosciences, UMR 6118) et Joël Jan (ingénieur à Météo France), pour une classe de Terminale S du lycée Sévigné de Cesson.

- "Les risques naturels : l'homme face à la nature", conférence présentée par Nicolas Carry (Géosciences, UMR 6118), pour deux classes de l'école primaire Beauséjour de Cesson.

- "La vie dans les rivières au cours de l'année", conférence proposée par Luc Briant (Ecobio, UMR 6118), pour une classe de l'école primaire Pablo-Picasso de Rennes.

Ces conférences ont été proposées dans le cadre d'un partenariat entre le Caren et l'Académie de Rennes pour illustrer le thème des TPE (travaux personnels encadrés) 2004-2005, "l'Homme et la nature".

#### ■ Les stands du village des sciences

Le Caren a proposé cette année deux stands :

- un stand animé par le laboratoire Civilisations atlantiques et Archéosciences sur le thème "La céramique dans tous ses états",  
- un stand animé par le laboratoire Géosciences sur le thème "Regards sur la Terre : échelles de taille et de temps".

Contact : Alain-Hervé Le Gall,  
tél. 02 23 23 60 75,  
Alain-herve.le-gall@univ-rennes1.fr

## Les animations de la Fête de la science 2005

Une version web de cette manifestation est consultable sur :

[http://www.caren.univ-rennes1.fr/com/Fête de la science2005.htm](http://www.caren.univ-rennes1.fr/com/Fête%20de%20la%20science2005.htm)

### *Visite guidée des collections du Musée de Géologie (roches, minéraux et fossiles)*

type d'intervention : visite de musée

date : du 11 au 14 octobre (sur rendez-vous)

animateur : Jean Plaine (Géosciences)

public accueilli : scolaire

domaine scientifique : Géologie, Minéralogie, Paléontologie

### *Visite des serres de collections botaniques*

type d'intervention : visite de musée

date : du 11 au 14 octobre (sur rendez-vous)

animatrice : Marie-Thérèse Misset (Ecobio)

public accueilli : scolaire

domaine scientifique : Biologie, Ecologie

### *La pollution des eaux par les matières organiques*

type d'intervention : conférence-débat

date : 10 octobre, 9.30 à 11.00

animateur : Gérard Gruau (Géosciences)

public accueilli : groupe scolaire

domaine scientifique : Environnement

### *Biodiversité des milieux terrestres dans les îles subantarctiques Françaises*

type d'intervention : conférence-débat

date : 10 octobre, 14.00 à 15.30

animateurs : Françoise Hennion et Marc Lebouvier (Ecobio)

public accueilli : groupe scolaire

domaine scientifique : Environnement, Ecologie

### *Les applications de la télédétection en environnement : exemple en Amazonie*

type d'intervention : conférence-débat

date : 11 octobre, 9.30 à 11.00

animateur : Vincent Dubreuil (COSTEL)

public accueilli : groupe scolaire

domaine scientifique : Environnement, Géographie

### *Le sol : un milieu de vie*

type d'intervention : conférence-débat

date : 13 octobre, 14.00 à 15.30

animatrice : Simone Deleporte (Ecobio)

public accueilli : groupe scolaire

domaine scientifique : Environnement, Ecologie

### *Archéologie et alimentation*

type d'intervention : stand

date : du 14 octobre (sur rendez-vous pour les scolaires) au 15-16 octobre (pour le grand public)

lieu exact : Place de la Mairie (Rennes)

animatrice : Nathalie Molinès (Archéosciences)

public accueilli : scolaire, tout public

domaine scientifique : Archéologie, Anthropologie

### *Les outils quotidiens du géologue*

type d'intervention : stand

date : du 14 octobre (sur rendez-vous pour les scolaires) au 15-16 octobre (pour le grand public)

lieu exact : Place de la Mairie (Rennes)

animateur : Nicolas Carry (Géosciences)

public accueilli : scolaire, tout public

domaine scientifique : Environnement, Géologie

## **Les animations de la Fête de la science 2006**

Une version web de cette manifestation est consultable sur :

[http://www.caren.univ-rennes1.fr/com/Fête de la science2006.htm](http://www.caren.univ-rennes1.fr/com/Fête%20de%20la%20science2006.htm)

En 2006, les animations du CAREN ont été réalisées en association avec le laboratoire EVE Ethologie Évolution Ecologie (Station biologique de Paimpont).

### *Visite des serres de collections botaniques (campus de Beaulieu)*

type d'intervention : visite

date : du 9 au 13 octobre (sur rendez-vous)

animatrice : Marie-Thérèse Misset (Ecobio)

public visé : groupe scolaire

domaine scientifique : Biologie, Ecologie

### *Observation des primates*

type d'intervention : visite

date : du 9 au 13 octobre (sur rendez-vous)

lieu exact : Université Rennes 1, Station biologique, 35380 Paimpont

animateurs : Catherine Blois-Heulin & Alban Lemasson (Laboratoire EVE)

public visé : groupe scolaire

domaine scientifique : Biologie, Ecologie

### *A l'écoute des chauves-souris*

type d'intervention : visite

date : du 9 au 13 octobre, 19h00-21h00

lieu exact : Université Rennes 1, Station biologique, 35380 Paimpont

animateur : Eric Petit (Laboratoire EVE)

public visé : tout public

domaine scientifique : Biologie, Ecologie

Lieu de la sortie: Etang du Pas du Houx, Paimpont

### *Environnement, pollution, utiliser les richesses de l'un pour combattre l'autre*

type d'intervention : conférence-débat

date : 9 octobre, 14.00 à 15.30

animatrice : Gwenola Gouesbet-Jan (Ecobio)

public visé : groupe scolaire (collège et lycée)

domaine scientifique : Environnement, Ecologie

*Comment se soignaient nos ancêtres ?*

type d'intervention : conférence-débat  
date : 10 octobre, 14.00 à 15.30  
animatrice : Nathalie Molinès  
(Archéosciences)  
public visé : groupe scolaire (primaires)  
domaine scientifique : Archéologie,  
Anthropologie



© Géosciences Rennes UMR 6118 - 2006

*Pollution de l'air : quelles sont les émissions d'un bâtiment d'élevage ? Comment les mesurer et les maîtriser ?*

type d'intervention : conférence-débat  
date : 9 octobre, 14.00 à 15.00  
lieu exact : Agrocampus, Rue de St Brieuc, La Halle  
animateurs : Paul Robin et Melynda Hassouna (INRA SAS)  
public visé : groupe scolaire  
domaine scientifique : Environnement, Agronomie

*Comment s'y prendre pour évaluer la durabilité environnementale de systèmes de productions agricoles ou aquacoles ?*

type d'intervention : conférence-débat  
date : 10 octobre, 14.00 à 15.00  
lieu exact : Agrocampus, Rue de St Brieuc, salle UMR SAS  
animateurs : Hayo Van der Werf et Joel Aubin (INRA SAS)  
public visé : groupe scolaire  
domaine scientifique : Environnement, Agronomie

*Les îles subantarctiques : un cadre privilégié pour les études sur la biodiversité et l'impact des changements climatiques*

type d'intervention : conférence-débat  
date : A déterminer par RDV  
lieu exact : Université Rennes 1, Station biologique, 35380 Paimpont  
animateurs : Philippe Vernon & Marc Lebouvier (Ecobio)  
public visé : groupe scolaire  
domaine scientifique : Environnement, Ecologie

*Le développement durable*

type d'intervention : conférence-débat  
date : A déterminer par RDV  
lieu exact : Université Rennes 1, Station biologique, 35380 Paimpont  
animateur : Philippe Morand (Ecobio)  
public visé : groupe scolaire  
domaine scientifique : Environnement, Ecologie

*Archéologie et alimentation*

type d'intervention : stand  
date : du 13 octobre (sur rendez-vous pour les scolaires) au 14-15 octobre (pour le grand public)  
lieu exact : Place Hoche (Rennes)  
animatrice : Nathalie Molinès (Archéosciences)  
public visé : scolaire, tout public





© Géosciences Rennes UMR 6118 - 2006

## Les outils d'exploration et d'imagerie de la croûte terrestre

type d'intervention : stand

date : du 13 octobre (sur rendez-vous pour les scolaires) au 14-15 octobre (pour le grand public)

lieu exact : Place Hoche (Rennes)

animateurs : Cécile Robin, Catherine Helm, Florence Nicollin, Bruno Kergosien, Sébastien Ruelleu (Géosciences)

public visé : scolaire, tout public

domaine scientifique : Environnement, Géologie

## Guide architecturo-géologique

type d'intervention : visite, guide

date : du 13 au 15 octobre (pour le grand public)

lieu exact : Place Hoche aux Champs libres (Rennes)

concepteurs : Philippe Boulvais et Stéphane Bonnet (Géosciences)

public visé : scolaire, tout public

domaine scientifique : Environnement, Géologie

### Brève histoire géologique du Massif Armorica

Les plus vieilles roches du Massif Armorica sont les gneiss de Pont Béné (Côtes d'Armor), âgés de **2 milliards d'années**.

Vers **600-550 Millions d'années**, une première chaîne de montagne, la chaîne **Cadomienne** se forme. Elle structure l'essentiel de la partie nord de la région (gneiss et granites de St Malo, granites de Fougères, de Vire). Des **sediments marins** (dits "briovériens"), produits par l'érosion de cette chaîne, se déposent à sa périphérie, dans ce qui constitue le Bassin rennais en particulier. Ces roches constituent le sous-sol actuel de Rennes.

Vers **480-450 Millions d'années** (Ordovicien), le Massif Armorica est le lieu de **dépôts sédimentaires continentaux ou marins peu profonds**, avec notamment des séries rouges (Erquy, Cap Fréhel, Pont Réan), des grès beiges/jaunâtres (St Germain/lle, St Malo de Phily), des argillites noires (futurs ardoises : Derval, Angers...).

Vers **350-300 Millions d'années**, une nouvelle chaîne de montagne se forme, la **chaîne Hercynienne**. Elle structure la partie sud de la région et induit le plissement des sédiments antérieurs et le développement d'une schistosité verticale associée au fonctionnement d'une grande faille, le Cisaillement Sud Armorica. Cette faille court de la Pointe du Raz vers Angers pour sa branche nord et vers Nantes pour sa branche sud. Les granites du Sud de la région (Questembert, Mortagne) et de l'Ouest (Pontivy, St Renan, Lizio...) se mettent en place à cette époque lors du jeu en décrochement (coulissage) dextre (→) de cette faille.

Au **Secondaire**, non préservé dans la région, puis au **Tertiaire**, la région est affectée par des périodes d'altération importante amenant la formation des kaolins de Ploemeur ou de Berrien (Eocène, 65 Millions d'années), alternant avec des périodes de sédimentation marine peu profonde, comme les falluns Miocène du Quioi (15 Millions d'années), près de la Rance.

### LES MATERIAUX UTILISES DANS LA CONSTRUCTION DE RENNES

La principale spécificité du sous-sol rennais est la mauvaise qualité des matériaux géologiques qui le constitue. Aussi, le développement historique de la ville est marqué par l'importation de matériaux de construction, de plus en plus éloignés géographiquement au cours du temps.

Les premières roches utilisées pour la construction de Rennes sont, en complément du bois et du torchis, les schistes bleu-gris (1), dits "briovériens" et qui constituent le sous-bassement de la ville. Ces schistes ont été exploités dans des carrières à Rennes, à l'emplacement de la rue de Brest, du n° 49 au n° 65, place des Lices, place du Gal de Gaulle, Bd de la duchesse Anne (n° 102-110, à l'emplacement de l'ancienne Ecole Normale d'Instituteurs). Ces schistes sont visibles, en affleurement naturel, Bvd de la Duchesse Anne, en face de la sortie sud-est du Thabor et, en construction, dans les plus vieux bâtiments de Rennes. D'une pierre qualifiée car résistant très mal aux intempéries (voir l'effritement de ces roches : Eglise St Yves, Portes Mordelaises), ces matériaux ont été progressivement abandonnés au profit d'autres matériaux des environs de Rennes, parmi lesquels des schistes rouges, exploités dans la région de Pont-Réan (carrière du Boët) et facilement acheminables à Rennes par voie navigable. Ces schistes sont visibles dans de très nombreuses constructions rennaises : maisons individuelles, hôtels (2) particuliers (hôtel Berthelot (2)), murs d'enceinte (prison Jacques Cartier), édifices religieux (église Ste Jeanne d'Arc). Schistes briovériens et schistes de Pont-Réan sont les matériaux qui constituent l'essentiel des tours et remparts du XVème siècle (tour Duchêne rue nantaise, rempart place Rallier-du-Baty). Notons, qu'un petit massif de granite situé aux buttes de Coësmes sur l'actuel campus de Beaulieu, fut également exploité en carrière aux XVIII et XIXème siècles, essentiellement pour le pavage de la ville de Rennes. Par voie de charrette, ou par voie navigable le long de la Vilaine, des granites plus lointains (massif de Fougères, de Questembert...) ont très tôt été acheminés à Rennes, en particulier pour la construction d'édifices religieux (XVème s. : église St Germain, St Hélier...). On achemine également les ardoises exploitées dans la région de Derval, prolongement ouest des gisements ardennais de la région d'Angers. C'est à partir du XVIème s., en particulier grâce à la construction d'écluses, que les calcaires de Touraine ont finalement pu être transportés aisément à Rennes.

L'incendie de 1721 est l'occasion pour les architectes du Roy d'introduire une note française (french touch) par l'emploi des calcaires blancs du Bassin Parisien, en provenance des séries Jurassiques de Normandie (Pierre de Caen) ou des séries crétacées de Touraine (Tuffeau). On assiste alors au développement du triptyque caractéristique de Rennes (assise en granite gris, median en calcaire clair, toit en ardoise noire) illustré dans nombre de bâtiments administratifs : Parlement (3), Mairie et Opéra, Palais du Commerce (poste), etc.

Au XIXème, le développement de la ville vers les quartiers périphériques, ouvriers vers les terres humides de la gare, bourgeois vers les hauteurs du Thabor ou de Sévigné, généralise l'emploi de grès beiges/jaunâtres (4), exploités en majorité dans les carrières de St Germain-sur-Ile. Les briques rouges sont également employées du fait de la richesse de la région rennaise en argiles. Les grès d'Erquy, de part leur très bonne résistance, sont massivement utilisés pour le pavage des rues (rue St Melaine, rue du Griffon, rue de la Monnaie...).

Au XXème siècle, l'avènement du béton est complété par l'emploi de pierres d'ornementation, dont l'origine géographique, d'abord limitée aux régions périphériques (marbres des Pyrénées), s'étend actuellement à l'échelle planétaire (granite chinois en parement place de la gare par exemple).

(inspiré de Y. Babin, 1958. Contribution à l'étude des matériaux de construction employés à Rennes au cours des âges. Mém. DES Sc Nat. Institut de Géologie, Université de Rennes).

### Géologie dans le centre-ville de RENNES

plus qu'un inventaire systématique du patrimoine géologique de la ville de Rennes, ce document se veut une incitation à la découverte de quelques grands processus géologiques, bien illustrés dans les roches observables dans les constructions de la ville de Rennes

UNIVERSITÉ DE RENNES 1

Contacts: philippe.boulvais@univ-rennes1.fr  
stephane.bonnet@univ-rennes1.fr  
<http://www.geosciences.univ-rennes1.fr>



## Le Festival des sciences



La manifestation "Le Festival des sciences" est organisée depuis 2006 par Rennes Métropole et l'Espace des sciences aux Champs libres (CCSTI de Rennes). Cette opération qui a lieu en octobre « encadre » et vient en complément de la Fête de la science organisée nationalement.

Cette manifestation a pour but de présenter aux Rennais la recherche qui se fait précisément à Rennes, dans les laboratoires de l'agglomération : sous forme de conférences grand public, de présentation de manips pour des scolaires, d'un café des sciences, etc.. Elle se tient les mardis soir et mercredis pendant 5 semaines.

Cinq thèmes ont été retenus par les organisateurs, un par semaine, dont un thème Environnement ("Terre, Air... et Vie") : le CAREN a pris en charge la coordination de ce thème.

Le programme que nous avons imaginé est le suivant :

Une conférence grand public (3 octobre 2006 à 20.30) intitulée "La biodiversité en danger ? Entre extinctions et découvertes d'espèces" organisée autour de trois axes :

- *La télédétection, un outil au service de l'inventaire et du suivi des milieux naturels* – par Adeline Cotonnec (COSTEL)
- *Les interactions entre activités humaines, changements du climat et biodiversité : exemple des îles Kerguelen* – par Marc Lebouvier (Ecobio)
- *De nouvelles espèces à découvrir : exemple des champignons marins abyssaux* – par Philippe Vandenkoornhuyse (Ecobio)

**450 personnes** ont assisté à cette conférence.



©Espace des sciences – 2006

3 ateliers ont également été proposés pour des groupes scolaires (4 octobre), intitulés :

*Le voyage de l'eau : eau de surface et eau souterraine*

Atelier présenté par Luc Brient (Ecobio) et Jean de Bremond d'Ars (Géosciences)



©CNRS Géosciences Rennes UMR 6118 – 2006



©CNRS Géosciences Rennes UMR 6118 - 2006

*L'îlot de chaleur urbain : ou pourquoi fait-il plus chaud à la ville qu'à la campagne ?*

Atelier présenté par Rémi Lecerf et Hervé Quénol (COSTEL)

*La fabrication des lames minces : à la découverte des roches et des sols du Massif armoricain*

Atelier présenté par Yannick Bénard et Vincent Hallaire (INRA SAS)

et

Xavier Le Coz et Erwan Hallot (Géosciences)

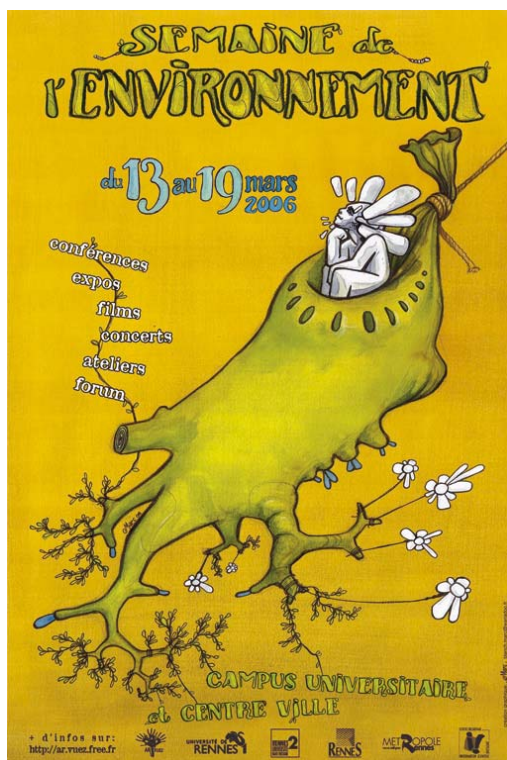


©CNRS Géosciences Rennes UMR 6118 – 2006

*Contact utile :*

Frédérique Ablain ([frederique.ablain@espace-sciences.org](mailto:frederique.ablain@espace-sciences.org)), médiatrice scientifique à l'Espace des sciences

## La Semaine de l'environnement



Cette manifestation est organisée tous les ans en mars par les étudiants naturalistes de l'université de Rennes 1 (association Ar Vuez).

Le CAREN contribue régulièrement aux animations de cette manifestation :

- contribution 2004 : présentation de la maquette d'hydrologie (voir plus haut) et d'une animation autour du thème « algues et zooplancton des eaux douces »
- contribution 2005 : présentation de l'exposition  $H_2O!$  (voir plus haut) et animation d'une conférence sur le thème de la qualité de l'eau par Virginie Ayraud (Géosciences)
- contribution 2006 : visite des laboratoires analytiques du CAREN

Contact utile :

Association Ar Vuez ([ar.vuez@laposte.net](mailto:ar.vuez@laposte.net))

## Le Festival des explorateurs

Le festival s'est tenu à Vannes les 9-11 juin 2006 : c'est un événement de culture scientifique organisé par Les Petits Débrouillards Bretagne en partenariat avec le CNRS et parrainé par Nicolas Vanier.

Le festival des Explorateurs est un lieu de valorisation de la démarche scientifique, où enfants et visiteurs ont la possibilité de rencontrer des gens qui, par leur curiosité et leur ténacité, ont vécus des expériences extraordinaires.

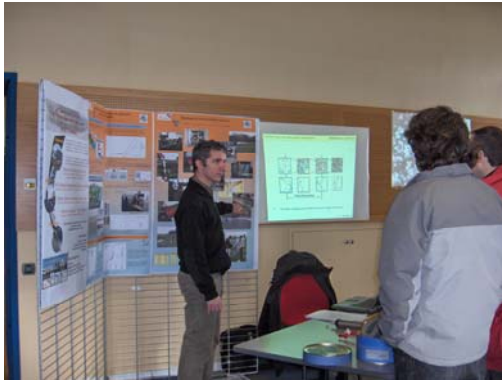
Les activités et les projets proposés doivent rappeler la dimension collective de l'exploration. Dans l'esprit des organisateurs, la recherche scientifique y trouve une place importante car, « si elle peut exprimer un désir personnel, sa réalisation ne peut reposer que sur un échange de savoirs techniques et de connaissances »



Le CAREN y a présenté à cette occasion sa maquette de modélisation analogique en hydrogéologie.

## ***Les Journées portes-ouvertes de l'université de Rennes 1***

Outre la présentation des filières et des enseignements aux futurs étudiants, les Journées portes-ouvertes sont l'occasion pour les laboratoires de l'université de Rennes 1 de présenter leurs activités de recherche.



©CNRS Géosciences rennes UMR 6118 - 2005

Le CAREN participe tous les ans en mars à ces Journées portes-ouvertes :

- en 2004, Jean Braun (Géosciences) avec un stand sur *La formation des chaînes de montagne* et Jean de Bremond d'Ars (Géosciences) sur *Les nappes d'eau souterraines*
- en 2005, c'est Thierry Labasque (Géosciences) qui a proposé une animation autour des *Méthodes de datation des eaux par le CFC*





## VII – LES CONFERENCES GRAND PUBLIC

### *Les mardis de la science*

Le principal vecteur de culture scientifique dans l'agglomération rennaise est s'inscrit dans un cycle de conférences organisées par le CCSTI Espace des sciences : il s'agit d'un cycle hebdomadaire intitulé « Les mardis de la science ». Ces conférences rassemblent en moyenne 300 personnes.

*Ressources en sol*, Chantal Gascuel-Odoux et Christian Walter (INRA SAS), 4 mai 2004

*Ressources en eau*, Luc Aquilina (Laboratoire Géosciences), 11 mai 2004

*La physique est dans tout : la matière, la Terre, la lumière, le vivant* (dans le cadre de l'AMP 2005), avec la participation de Jean-Pierre Brun (Laboratoire Géosciences), 4 janvier 2005

*Les premiers peuplements en Europe : impact des variations climatiques sur les espaces habitables*, Nathalie Molinès (laboratoire Archéosciences), 22 février 2005

*Mémoires de cailloux, mémoires de paysages. 600 millions d'années d'histoire du Massif armoricain*, Michel Ballèvre (laboratoire Géosciences), 23 mai 2006

*La biodiversité en danger ? Entre extinctions et découvertes d'espèces* (dans le cadre du Festival des sciences), en 3 volets :

- *La télédétection, un outil au service de l'inventaire et du suivi des milieux naturels* – par Adeline Cottonnec – (Laboratoire COSTEL)
- *Les interactions entre activités humaines, changements du climat et biodiversité : exemple des îles Kerguelen* – par Marc Lebouvier (Laboratoire Ecobio)
- *De nouvelles espèces à découvrir : exemple des champignons marins abyssaux* – par Philippe Vandenkoornhuyse (Laboratoire Ecobio)

### *L'écomusée du Pays de Rennes*

L'écomusée du pays de Rennes propose des expositions temporaires ainsi que des animations. Cette programmation permet de mettre en valeur les aspects remarquables du patrimoine du pays de Rennes et de valoriser les savoir-faire et les pratiques locales, tout en mettant l'accent sur la pédagogie et le plaisir pour appréhender les aspects scientifiques, techniques ou ethnologiques des thèmes proposés.

La Bretagne comme tout l'ouest de la France est une région de bocage où l'arbre et la haie constituent des éléments majeurs de l'environnement et du paysage. L'exposition «L'arbre, la haie et les hommes» inaugurée le 4 octobre 2005, s'attache à présenter la singularité du bocage du pays de Rennes, ses origines, comme les enjeux pour l'avenir : objets, gravures, documents d'archives, photos, maquettes et reconstitutions sont mis en scène pour en faciliter leur exploitation par les groupes scolaires.

Jean-Luc Maillard et Philippe Bardel (Ecomusée) sont les concepteurs de l'exposition. Ils ont bénéficié de l'expertise du CAREN : Jacques Baudry (INRA SAS), Dominique Marguerie, Vincent Bernard et Nancy Marcoux (Archéosciences) ont apporté leur concours à cette réalisation.



[http://www.ecomusee-rennes-metropole.fr/ecomusee/scripts/fr/4\\_culture/ecomusee/7g\\_eco1a.htm](http://www.ecomusee-rennes-metropole.fr/ecomusee/scripts/fr/4_culture/ecomusee/7g_eco1a.htm)

Les thèmes proposés sont :

- Organiser l'espace agricole
- Ce que disent les baux
- La haie, un magasin à ciel ouvert
- 1950-1980 : le temps des grandes mutations
- Quel bocage pour demain ?

Dans le cadre de l'exposition, des conférences ont lieu le jeudi soir, à 18 h 30. 2 Membres du CAREN ont proposé les conférences suivantes :

- *Bocages d'ici et d'ailleurs* (23 mars 2006), avec Jacques Baudry (INRA SAS)
- *Histoire des haies du pays de Rennes* (22 juin 2006), avec Dominique Marguerie (Archéosciences)

Françoise Burel (Ecobio) a participé pour sa part à une table ronde sur le thème "Agriculture et biodiversité" (9 novembre).

## VIII – LES ARTICLES DE VULGARISATION

Voici une sélection d'articles de vulgarisation diffusés dans les grandes revues spécialisées, régionales ou nationales. Cela exclue les articles de presse parus sur le CAREN

### Le Journal du CNRS

- La Soufrière, volcan modèle, par Dominique Gibert (Géosciences), *Journal du CNRS* (n° 197, 2006)

<http://www2.cnrs.fr/presse/journal/2914.htm>

- Bonne pêche sur le littoral, avec Vincent Bernard (Archéosciences), *Journal du CNRS* (n° 185, 2005)

<http://www2.cnrs.fr/presse/journal/2242.htm>

- 2,5 à 5 km<sup>3</sup> d'eau par kilomètre de plage, par Hervé Régnaud (COSTEL), CNRS *Théma* (8, 2005) <http://www2.cnrs.fr/presse/thema/747.htm>

- Visite d'une chambre néolithique inviolée, avec Luc Laporte (Archéosciences), *Journal du CNRS* (n° 176, 2004)

<http://www2.cnrs.fr/presse/journal/1618.htm>

- Les Moutons au temps des Gaulois, avec Anna Baudry (Archéosciences), *Journal du CNRS* (n° 179, 2004)

<http://www2.cnrs.fr/presse/journal/1839.htm>

- Le CNRS à la rescousse du bon vin, avec Philippe Davy (Géosciences), *Journal du CNRS* (n° 162-163, 2003)

<http://www2.cnrs.fr/presse/journal/737.htm>



La revue **Sciences Ouest**, éditée par l'Espaces des sciences (CCSTI Rennes), est tirée à 5000 exemplaires et diffusée essentiellement en Bretagne.

Les membres du CAREN collaborent très régulièrement à la revue :

- Terre, air et vie (dossier spécial sur le Festival des sciences), par Philippe Vandenkoornhuysen et Marc Lebouvier (Ecobio), *Sciences Ouest* (n° 235, 2006)

- Déplacer les montagnes : une nouvelle méthode d'étude de l'érosion, par Dimitri Lague (laboratoire Géosciences), *Sciences Ouest* (n° 229, 2006)

[http://kportal.espace-sciences.org/jsp/fiche\\_article.jsp?STNAV=&RUBNAV=&CODE=1143199295926&LANGUE=0&RH=MAGAZINE](http://kportal.espace-sciences.org/jsp/fiche_article.jsp?STNAV=&RUBNAV=&CODE=1143199295926&LANGUE=0&RH=MAGAZINE)

- Des secrets sortis des flots en baie du Mont-Saint-Michel, par Vincent Bernard (Archéosciences), *Sciences Ouest* (n° 227, 2005)

[http://kportal.espace-sciences.org/jsp/fiche\\_article.jsp?STNAV=&RUBNAV=&CODE=1136907625735&LANGUE=0&RH=MAGAZINE](http://kportal.espace-sciences.org/jsp/fiche_article.jsp?STNAV=&RUBNAV=&CODE=1136907625735&LANGUE=0&RH=MAGAZINE)

- La sécheresse en Bretagne : mythe ou réalité, par Vincent Dubreuil (COSTEL), *Sciences Ouest* (n° 222, 2005)

[http://kportal.espace-sciences.org/jsp/fiche\\_article.jsp?STNAV=&RUBNAV=&CODE=1135266594583&LANGUE=0&RH=MAGAZINE](http://kportal.espace-sciences.org/jsp/fiche_article.jsp?STNAV=&RUBNAV=&CODE=1135266594583&LANGUE=0&RH=MAGAZINE)

- L'écologie : quand elle arrive en ville, par Philippe Clergeau (INRA SAS), *Sciences Ouest* (n° 221, 2005)

[http://kportal.espace-sciences.org/jsp/fiche\\_article.jsp?STNAV=&RUBNAV=&CODE=1135160979523&LANGUE=0&RH=MAGAZINE](http://kportal.espace-sciences.org/jsp/fiche_article.jsp?STNAV=&RUBNAV=&CODE=1135160979523&LANGUE=0&RH=MAGAZINE)

- Du noyau à l'atmosphère : la physique à l'écoute de la Terre, par Annick Chauvin (Géosciences), *Sciences Ouest* (n° 221, 2005)

[http://kportal.espace-sciences.org/jsp/fiche\\_article.jsp?STNAV=&RUBNAV=&CODE=1135178490540&LANGUE=0&RH=MAGAZINE](http://kportal.espace-sciences.org/jsp/fiche_article.jsp?STNAV=&RUBNAV=&CODE=1135178490540&LANGUE=0&RH=MAGAZINE)

- L'imagerie au service de l'environnement. Des perspectives extraordinaires, oui mais..., par Gérard Gruau (Géosciences), *Sciences Ouest* (n° 219, 2005)

[http://kportal.espace-sciences.org/jsp/fiche\\_article.jsp?STNAV=&RUBNAV=&CODE=1134659617755&LANGUE=0&RH=MAGAZINE](http://kportal.espace-sciences.org/jsp/fiche_article.jsp?STNAV=&RUBNAV=&CODE=1134659617755&LANGUE=0&RH=MAGAZINE)

- Envam, le campus numérique français sur l'environnement et l'aménagement, par Luc Aquilina (Géosciences), *Sciences Ouest* (n° 218, 2005)

[http://kportal.espace-sciences.org/jsp/fiche\\_article.jsp?STNAV=&RUBNAV=&CODE=1134565557871&LANGUE=0&RH=MAGAZINE](http://kportal.espace-sciences.org/jsp/fiche_article.jsp?STNAV=&RUBNAV=&CODE=1134565557871&LANGUE=0&RH=MAGAZINE)

- Quand les ajoncs s'évadent, par Anne Atlan et William Morvan (laboratoire Ecobio), (Géosciences), *Sciences Ouest* (n° 215, 2004)

<http://www.espace-sciences.org/science/10065-sciences-ouest/20117-Annee-2004/20071-215/20073-gros-plan/20082-actualite-quand-les-ajoncs/>



#### **Dossier spécial sur Les sols (n° 214, 2004)**

<http://www.espace-sciences.org/science/10065-sciences-ouest/20117-Annee-2004/20037-214/20040-dossier-du-mois-les-sols/index.html>

Surveillance des sols : ça bouge en Bretagne, par Blandine Lemerrier (INRA SAS)

Le sol et l'eau, deux éléments indissociables, par Jean-Raynald de Dreuzy et Aline Dia (Géosciences)

Approche globale de la pollution. Les nitrates comme modèle, par Patrick Durand (INRA SAS)

Il y a une vie dans le sol, par Daniel Cluzeau (Ecobio)

- Le retour du bocage breton : de la gestion intuitive à la gestion raisonnée, avec Jacques Baudry (INRA SAS), *Sciences Ouest* (n° 208 - 2004)

<http://www.espace-sciences.org/science/10065-sciences-ouest/20117-Annee-2004/10269-208/11050-gros-plan/19241-laboratoire/19243-le-retour-du-bocage-breton/>

- La biodiversité entre dans la cité, par Philippe Clergeau (Ecobio), *Sciences Ouest* (n° 206, 2004)  
<http://www.espace-sciences.org/science/10065-sciences-ouest/20117-Annee-2004/10260-206/11005-gros-plan/18531-actualites/18532-la-biodiversite-entre-dans/>
- Les géographes familiers des images satellites, par Laurence Hubert-Moy, (COSTEL), *Sciences Ouest* (n° 204, 2003)
- La Bretagne en 3D, par Pierre Aurousseau (INRA SAS), *Sciences Ouest* (n° 204, 2003)  
<http://www.espace-sciences.org/science/10065-sciences-ouest/20116-Annee-2003/10252-204/10966-dossier-du-mois/17735-les-applications-du-satellite/17740-la-bretagne-en-3d/>
- Les archéosciences tournées vers l'avenir, par Jean-Laurent Monnier et Guirec Querré (Archéosciences), *Sciences Ouest* (n° 203, 2003)
- Le savoir-vivre des plantes agressées, par Yvan Couée (Ecobio), *Sciences Ouest* (n° 203, 2003)
- Suivre les changements de perspective, par Vincent Dubreuil (COSTEL), *Sciences Ouest* (n° 200, 2003)  
<http://www.espace-sciences.org/science/10065-sciences-ouest/20116-Annee-2003/10228-200/10846-dossier-du-mois/16582-200-numeros-au-coeur-de-la/16592-suivre-les-changements-de/index.html>
- L'implication des chercheurs dans la compréhension des inondations, par Vincent Dubreuil (COSTEL), *Sciences Ouest* (n° 195, 2003)  
<http://www.espace-sciences.org/science/10065-sciences-ouest/20116-Annee-2003/10205-195/10731-dossier-du-mois/15631-les-inondations/15637-recherche-l-implication/>

## **La Recherche**

- Le dolmen n'avait pas été visité depuis plus de 4000 ans, par Luc Laporte (Archéosciences), *La Recherche* (n° 379, 2004)  
<http://www.larecherche.fr/arch/04/10>
- D'ambre et d'insectes, par Hervé Le Meur, Didier Néraudeau et Vincent Perrichot (Géosciences), *La Recherche* (n° 370, 2003)

## **Pour la science**

- Groix : Une île fossile, par Michel Ballèvre (Géosciences), Valérie Bosse et G. Féraud, *Pour la Science* (n° 305, 2003)
- Les diamants de Guyane, par Raymond Capdevila (Géosciences), *Pour la Science*, (HS n°35, 2002)

## **Bulletin de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne**

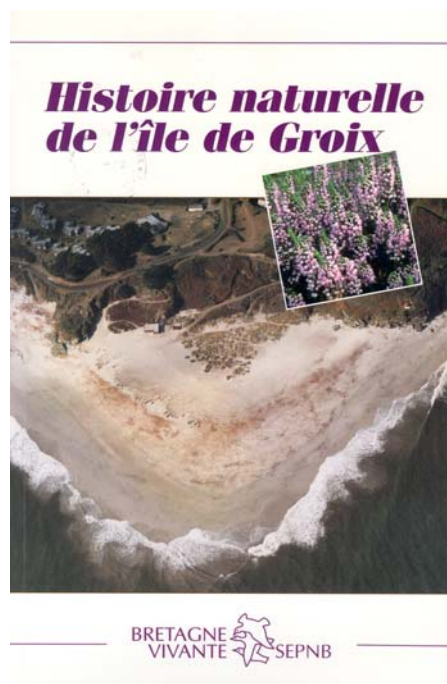
- Le Système d'Information sur la Géologie du Morbihan (SIGM), par Claude Audren (Géosciences), J.L. Belloncle, F. Daniel et Pierre Jégouzo (Géosciences), *Bulletin de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne* (n° 1, 2004)
- Une nouvelle façon de considérer l'origine des reliefs et plus particulièrement la genèse de la topographie du massif armoricain, par Jean-Pierre Lefort (Géosciences) et B.N.P. Agarwal, *Bulletin de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne* (n° 1, 2004)
- Panorama de l'information géologique armoricaine sur l'Internet : Méthodologie de recherche d'information, outils de veille automatisée, par Alain-Hervé Le Gall et Isabelle Dubigeon (Géosciences), *Bulletin de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne* (n° 1, 2004)
- Le libre accès aux résultats de la recherche : Un mouvement qui s'amplifie, par par Alain-Hervé Le Gall (Géosciences), *Bulletin de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne* (n° 2, 2005)



## Penn ar Bed

Numéro spécial *Histoire naturelle de l'île de Groix* (n° 190-191, 2004)

- Groix, l'île au trésor : La mémoire des roches et des minéraux, par Michel Ballèvre (Géosciences) et Valérie Bosse
- Quand Groix n'était pas encore une île, par David Menier et Michel Ballèvre (Géosciences)
- La Réserve Naturelle de l'île de Groix: deux décennies de la vie d'une réserve, par Michel Ballèvre (Géosciences)



## Autres publications :

- Géologie et archéologie bretonne : Le président de Robien (1698-1756), un précurseur au temps des Lumières, par Jean-Jacques Chauvel et Jean Plaine (Géosciences), *Travaux du Comité Français d'Histoire de la Géologie* (vol XVI, n° 7, 2002)
- Une chambre sépulcrale de plus de 6000 ans inviolée, avec Luc Laporte (Archéosciences), *L'Archéologue* (n°75, décembre 2004-janvier 2005)
- Myanmar : découverte d'une nécropole à Myo Hla, par Jean-Pierre Pautreau (Archéosciences) et al., *Archéologia* (n° 41, 2004)

2006

- Gestion de l'eau en milieu aride : considérations physiques et sociales pour l'identification des territoires pertinents dans le Sud-Est tunisien, par B. Romagny et C. Cudennec (INRA SAS), *Développement Durable et Territoires*. (dossier 6, 16 p. , 2006)  
<http://developpementdurable.revues.org/document1805.html>
- Application des probiotiques en élevage piscicole. Enseignements de deux ans de programme scientifique, par L. Aubin (INRA SAS), *Aquafilia* (n°8, 2005)
- Les probiotiques se mouillent, par F.J. Gatesoupe, C. Quentel et J. Aubin (INRA SAS), *La revue de l'alimentation animale* (n° 585, 2005)
- Azote et retournement de prairies, de nouvelles références pour la minéralisation de l'azote, par F. Laurent, A. Besnard, P. Kerveillant et F. Vertès (INRA SAS), *Perspectives Agricoles* (n° 306, 2004)
- Haie et qualité des eaux, par P. Mérot, V. Viaud et C. Grimaldi (INRA SAS), *Forêt-entreprise* (n° 159, 2004)
- Adapter la formation en agronomie, par P. Leterme (INRA SAS) et P. Caneill, *Pour* (n° 178, 2003)
- Le PRA environnement à l'origine d'un pilote de lombrifiltration des lisiers en France., par P. Robin (INRA SAS), *Sciences et techniques* (n°338, 2003)
- Les Français et leurs sols : essai de prospective à l'horizon 2030, par C. Cheverry et C. Gascuel-Oudou (INRA SAS), *Courrier de l'Environnement de l'INRA* (n°47, 2002)
- Les haies en Bretagne : solution d'avenir, par P. Mérot (INRA SAS), *La revue Durable* (numero test, 2002)
- Typologie fonctionnelle des zones humides de fond de vallée : les concepts de zones humides potentielles, effectives et efficaces, par P. Mérot (INRA SAS). *ZONES HUMIDES INFOS* (n°36, 2002)
- En Bretagne, la reconstitution des haies s'amorce, par P. Mérot (INRA SAS), *La revue Durable* (n° 2, 2002)

- Evaluation de l'impact environnemental de l'agriculture au niveau de la ferme. Comparaison et analyse de 12 méthodes basées sur des indicateurs, par H.M.G. Van der Werf et J. Petit (INRA SAS), *Courrier de l'Environnement de l'INRA* (n°46, 2002)



## Conclusion

A travers la multitude des initiatives relatées dans ce rapport, le CAREN a montré l'importance qu'il accorde au développement et à la valorisation de l'éducation à l'environnement, et plus généralement à la diffusion de la culture scientifique et technique dans cette discipline. Il est vrai que nous avons la chance de pouvoir "surfer" sur les questions et les préoccupations sociétales liées à l'impact des activités humaines sur l'environnement (changements globaux, climat, pollution, qualité de l'eau, qualité des sols, etc. etc.).

Nous ne voudrions pas clore ce rapport sans évoquer – et remercier ! - les personnes qui consacrent du temps à ces activités, activités par ailleurs peu ou prou mal reconnues et évaluées par les tutelles.

Et parmi ces chercheurs, les étudiants en thèse ! Notons à ce propos que la CST est un vivier potentiel d'emplois pour nos étudiants. Le CAREN peut à ce titre se réjouir d'avoir "casé" deux de ses étudiantes dans ce domaine d'activités : Cécile Houget (DEA 1998 à Géosciences), qui a suivi le projet de Salle de la Terre (lire page 9) et qui est animatrice scientifique à l'Espace des scientifiques ; également Frédérique Ablain, qui a soutenu une thèse à Ecobio en décembre 2002, et qui est elle aussi médiatrice à l'Espace des sciences depuis 2005, plus particulièrement chargée de la gestion des expositions temporaires et de l'organisation du Festival des sciences (lire page 43).

Ce nouvel engouement des étudiants pour la CST est probablement dû à la place désormais accordée à cette "matière" dans la formation des étudiants en thèse, dans le cadre du monitorat.

Rappelons que le monitorat d'Initiation à l'Enseignement Supérieur a été créé en 1989 afin d'offrir aux étudiants préparant une thèse, une initiation sur trois ans au métier d'enseignant-chercheur ; il représente une véritable préparation aux fonctions d'enseignant chercheur. La formation et la coordination des moniteurs sont assurées par les Centres d'Initiation à l'Enseignement Supérieur (CIES Grand-Ouest pour la Bretagne).

La lettre du Ministre de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche en date du 20 octobre 2004, a précisé l'évolution des CIES. Il s'agit désormais pour les CIES de favoriser «les confrontations scientifiques pluridisciplinaires de haut niveau entre doctorants et [de préparer] les moniteurs à jouer un rôle plus actif dans le domaine de la diffusion de la culture scientifique et technique.» Mais c'est aussi l'enrichissement personnel qui est visé : cette évolution des CIES doit «permettre aux moniteurs d'acquérir une culture scientifique de qualité, ouverte par delà leur discipline sur d'autres champs de la recherche ».

Dans ce cadre, deux projets sont demandés durant la formation des doctorants au CIES Grand-Ouest :

- au cours de la première ou de la deuxième année, un "projet court" est réalisé en liaison avec un partenaire extérieur tel que le rectorat, un CCSTI, une université ou autre,
- au cours de la troisième année, l'étudiant a le choix entre deux options : réaliser une synthèse destinée au "grand public" de ses travaux de recherche ; prolonger son "projet court" pour en faire un "projet long".

Depuis 2004, le CAREN a bénéficié de ce dispositif : Virginie Ayraud, Nicolas Carry, Catherine Helm, étudiants en thèse à Géosciences, ont validé une partie de leur monitorat dans la réalisation de projets d'animations de la Fête de la science, contribuant de la sorte à la diffusion de la Connaissance dans la société.





## Annexe 1

### Diffusion de l'exposition *H<sub>2</sub>O* !

10/10/2005	16/10/2005	LYCEE DE BREHOULOU	29170	FOUESNANT
14/11/2005	20/11/2005	CNRS	35069	RENNES CEDEX
		AGROCAMPUS - CRIPT		
06/02/2006	17/02/2006	BRETAGNE	35000	LE RHEU CEDEX
14/03/2006	09/04/2006	BIBLIOTHÈQUE	29000	QUIMPER
		AGROCAMPUS - CRIPT		
27/03/2006	21/04/2006	BRETAGNE	35000	LE RHEU CEDEX
				THORIGNE
09/05/2006	22/05/2006	SIAEP	35235	FOUILLARD
		AGROCAMPUS - CRIPT		
11/05/2006	19/05/2006	BRETAGNE	35000	LE RHEU CEDEX
27/05/2006	11/06/2006	MAIRIE DE PLOEMEUR	56270	PLOEMEUR
01/06/2006	30/06/2006	MAIRIE	29900	CONCARNEAU
		COMICE AGRICOLE DU		
30/08/2006	05/09/2006	CANTON	35440	FEINS DE BRETAGNE
27/09/2006	04/10/2006	OFFICE DE TOURISME	56804	PLOERMEL

## Annexe 2

### Diffusion de l'exposition *Eaux de Bretagne*

03/02/2005	11/02/2005	COLLEGE ECHANGE	35075	RENNES CEDEX
28/03/2005	29/05/2005	MAIRIE	89000	AUXERRE
01/06/2005	31/01/2006	ECOLE DE LA MER	17000	LA ROCHELLE
06/02/2006	08/05/2006	ECOLE DE LA MER	17000	LA ROCHELLE
				VILLEFRANCHE DE
01/06/2006	05/06/2006	ROTARY CLUB	12200	ROUERGUE
27/09/2006	03/10/2006	PAYS TOURISTIQUE	56250	ELVEN
				SAINT SULPICE LA
30/01/2005	05/02/2005	ECOLE PUBLIQUE	35250	FORET
		COLLEGE MATHURIN		
07/02/2005	15/02/2005	MEHEUT	35520	MELESSE
		COLLEGE DES MONTS		
28/02/2005	07/03/2005	D'ARREE	29410	PLOUNEOUR-MENEZ
14/03/2005	20/03/2005	ASSOCIATION AR VUEZ	35042	RENNES CEDEX
		COMMUNAUTÉ DE		LA CHAPELLE AUX
04/04/2005	15/05/2005	COMMUNES	35190	FILTZMEENS
07/06/2005	14/06/2005	MAIRIE	29900	CONCARNEAU
27/06/2005	03/07/2005	SANOFI - CHIMIE	30390	ARAMON
		ASSOCIATION LE DIT DE		SAINT MAUVIEU
01/08/2005	07/08/2005	L'EAU	14740	NORRAY
		COLLEGE EVARISTE		MONTAUBAN-DE-
30/09/2005	07/10/2005	GALOIS	35360	BRETAGNE
		BIBLIOTHEQUE		
10/10/2005	16/10/2005	MUNICIPALE	35290	QUEDILLAC
		COLLEGE FRANCOIS		
10/10/2005	14/10/2005	TRUFFAUT	35830	BETTON
		COLLEGE		CESSON-SEVIGNE
17/10/2005	21/10/2005	BOURGCHEVREUIL	35513	CEDEX

23/01/2006	14/05/2006	ESPACE MENDÈS FRANCE	86038	POITIERS CEDEX
06/02/2006	17/02/2006	AGROCAMPUS - CRIPT BRETAGNE	35000	LE RHEU CEDEX
06/03/2006	19/03/2006	M.J.C. LA PAILLETTE	35038	RENNES CEDEX
21/03/2006	28/03/2006	CERCLE PAUL BERT	35704	RENNES CEDEX 7 SAINT JACQUES DE LA
10/04/2006	31/05/2006	EPI CONDORCET ECOLE ELEMENTAIRE	35136	LANDE
22/05/2006	28/05/2006	LES GANTELLES ASSOCIATION LE DIT DE	35700	RENNES SAINT MAUVIEU
03/06/2006	25/06/2006	L'EAU ASSOCIATION LE DIT DE	14740	NORRAY SAINT MAUVIEU
24/08/2006	29/08/2006	L'EAU CONSEIL REGIONAL DE	14740	NORRAY
28/09/2006	02/10/2006	BRETAGNE INSTITUT FRANÇAIS DE	35711	RENNES CEDEX 7
02/10/2006	01/12/2006	MADRID COLLEGE	28004	MADRID CESSON-SEVIGNE
27/11/2006	03/12/2006	BOURGCHEVREUIL	35513	CEDEX

## Contacts et adresses utiles

### CAREN

Yvan Lagadeuc ([yvan.lagadeuc@univ-rennes1.fr](mailto:yvan.lagadeuc@univ-rennes1.fr)), Directeur du CAREN

Alain-Hervé Le Gall ([ahlegall@univ-rennes1.fr](mailto:ahlegall@univ-rennes1.fr)) et Olivier Troccaz ([olivier.troccaz@univ-rennes1.fr](mailto:olivier.troccaz@univ-rennes1.fr)), Cellule de communication

Site web : <http://www.caren.univ-rennes1.fr>

Consulter également la rubrique *Grand public* du site de Géosciences (<http://www.geosciences.univ-rennes1.fr>)

### Espace des sciences (CCSTI Rennes)

Michel Cabaret ([michel.cabaret@univ-rennes1.fr](mailto:michel.cabaret@univ-rennes1.fr)), Directeur de l'Espace des sciences

Cécile Houget ([cecile.houget@espace-sciences.org](mailto:cecile.houget@espace-sciences.org)), médiatrice scientifique

Site web : <http://www.espace-sciences.org/>

### CNRS – Délégation régionale Bretagne Pays de la Loire

Cécile Yven ([cecile.yven@dr17.cnrs.fr](mailto:cecile.yven@dr17.cnrs.fr)), chargée de communication

Site web : <http://www.dr17.cnrs.fr/>

### CNRS

Site web : <http://www.cnrs.fr>

### Université de Rennes 1

Site web : <http://www.univ-rennes1.fr>

Dominique Bernard ([dominique.bernard@univ-rennes1.fr](mailto:dominique.bernard@univ-rennes1.fr)), vice-président de la CST

Commission de CST : <http://cst.univ-rennes1.fr>

### Rectorat – Académie de Rennes

Michel Chouzier ([michel.chouzier@ac-rennes.fr](mailto:michel.chouzier@ac-rennes.fr)), Inspecteur pédagogique régional des sciences de la vie et de la Terre, chargé de mission pour l'EEDD

Christian Goubin ([christian.goubin@ac-rennes.fr](mailto:christian.goubin@ac-rennes.fr)), chargé de mission EEDD

CST : <http://www2.ac-rennes.fr/cst/accueil.asp>

### *Par ailleurs, la CST en Bretagne :*

#### Association Bretonne pour la Recherche et la Technologie (ABRET) – CCSTI

Site web : <http://www.abret.asso.fr/>

#### Atlantech – Le patrimoine scientifique et technique contemporain

Site web : <http://patrimoine.atlantech.fr>

#### Les petits débrouillards

Site web : <http://debrouillonet.dyndns.org>

#### Planète sciences Bretagne

Site web : <http://www.planete-sciences.org/bretagne/spip/index.php>

#### Réseau de l'Education à l'Environnement en Bretagne (REEB)

Site web : <http://www.educ-envir.org/~reeb/>



## MEMOIRES DE GEOSCIENCES RENNES

Université de Rennes 1 - Campus de Beaulieu

F-35042 - RENNES Cedex

Tél : (33) 02 23 23 65 43 - Fax (33) 02 23 23 67 80

<http://www.geosciences.univ-rennes1.fr>

- N° 1 - H. MARTIN** - Nature, origine et évolution d'un segment de croûte continentale archéenne : contraintes chimiques et isotopiques. Exemple de la Finlande orientale. 392 p., 183 fig., 51 tabl., 4 pl. (1985). **21,34 €**
- N° 2 - G. QUERRE** - Palingénèse de la croûte continentale à l'Archéen : Les granitoïdes tardifs (2,5-2,4 Ga) de Finlande Orientale. Pétrologie et géochimie. 226 p., 74, fig., 41 tabl., 3 pl. (1985). **12,96 €**
- N° 3 - J. DURAND** - Le Grès Armoricaïn. Sédimentologie. Traces fossiles. Milieux de dépôt. 150 p., 76 fig., 9, tabl., 19 pl. (1985). **8,38 €**
- N° 4 - D. PRIOUR** - Genèse des zones de cisaillement : Application de la méthode des éléments finis à la simulation numérique de la déformation des roches. 157 p., 106 fig., 7 tabl. (1985). **8,38 €**
- N° 5 - V. NGAKO** - Evolution métamorphique et structurale de la bordure sud-ouest de la "série de Poli", segment camerounais de la chaîne panafricaine. 185 p., 76 fig., 16, tabl., 12 pl. (1986). **10,67 €**
- N° 6 - J. DE POULPIQUET** - Etude géophysique d'un marqueur magnétique situé sur la marge continentale sud-armoricaine. 159 p., 121 fig., 5 tabl. (1986). **8,38 €**
- N° 7 - P. BARBEY** - Signification géodynamique des domaines granulitiques. La ceinture des granulites de Laponie : une suture de collision continentale d'âge protérozoïque inférieur (1,9-2,4 Ga). 324 p., 89 fig., 46 tabl., 11 pl. (1986). **17,53 €**
- N° 8 - Ph. DAVY** - Modélisation thermo-mécanique de la collision continentale. 233 p., 72 fig., 2 tabl. (1986). **14,48 €**
- N° 9 - Y. GEORGET** - Nature et origine des granites peralumineux à cordiérite et des roches associées. Exemple des granitoïdes du Massif Armoricaïn (France) : Pétrologie et géochimie. 250 p., 140 fig., 67 tabl. (1986). **Epuisé**
- N° 10 - D. MARQUER** - Transfert de matière et déformation progressive des granitoïdes. Exemple des massifs de l'Aar et du Gothard (Alpes Centrales Suisses). 287 p., 134 fig., 52 tabl., 5 cartes hors-texte (1987). **Epuisé**
- N° 11 - J.S. SALIS** - Variation séculaire du champ magnétique terrestre. Direction et Paléointensité sur la période 7,000-70,000 BP dans la Chaîne des Puys. 190 p., 73 fig., 28 tabl., 1 carte hors-texte (1987). **13,72 €**
- N° 12 - Y. GERARD** - Etude expérimentale des interactions entre déformation et transformation de phase. Exemple de la transition calcite-aragonite. 126 p., 42 fig., 3 tabl., 10 pl. (1987). **11,43 €**



<b>N° 13 - H. TATTEVIN</b> - Déformation et transformation de phases induites par ondes de choc dans les silicates. Caractérisation par la microscopie électronique en transmission. 150 p., 50 fig., 1 tabl., 13 pl. (1987).	<b>14,48 €</b>
<b>N° 14 - J.L. PAQUETTE</b> - Comportement des systèmes isotopiques U-Pb et Sm-Nd dans le métamorphisme éclogitique. Chaîne hercynienne et chaîne alpine. 190 p., 88 fig., 39 tab., 2 pl. (1987).	<b>14,48 €</b>
<b>N° 15 - B. VENDEVILLE</b> - Champs de failles et tectonique en extension; modélisation expérimentale. 392 p., 181 fig., 1 tabl., 82 pl. (1987).	<b>40,40 €</b>
<b>N° 16 - E. TAILLEBOIS</b> - Cadre géologique des indices sulfurés à Zn, Pb, Cu, Fe du secteur de Gouézec-St-Thois : Dévonien-Carbonifère du flanc Sud du Bassin de Châteaulin (Finistère). 195 p., 64 fig., 41 tabl., 8 pl. photo., 8 pl. h.texte. (1987).	<b>16,77 €</b>
<b>N° 17 - J.P. COGNE</b> - Contribution à l'étude paléomagnétique des roches déformées. 204 p., 86 fig., 17 tabl. (1987).	<b>13,72 €</b>
<b>N° 18 - E. DENIS</b> - Les sédiments briovériens (Protérozoïque supérieur) de Bretagne septentrionale et occidentale : Nature, mise en place et évolution. 263 p., 148 fig., 26 tab., 8 pl. (1988).	<b>21,34 €</b>
<b>N° 19 - M. BALLEVRE</b> - Collision continentale et chemins P-T : l'Unité pennique du Grand Paradis (Alpes Occidentales). 340 p., 146 fig., 10 tabl., (1988).	<b>Epuisé</b>
<b>N° 20 - J.P. GRATIER</b> - L'équilibrage des coupes géologiques. Buts, méthodes et applications. Atelier du Groupe d'Etudes Tectoniques le 8 Avril 1987 à Rennes. 165 p., 82 fig., 2 tabl. (1988).	<b>12,96 €</b>
<b>N° 21 - R.P. MENOT</b> - Magmatismes paléozoïques et structuration carbonifère du Massif de Belledonne (Alpes Françaises). Contraintes nouvelles pour les schémas d'évolution de la chaîne varisque ouest-européenne. 465 p., 101 fig., 31 tab., 6 pl., (1988).	<b>Epuisé</b>
<b>N° 22 - S. BLAIS</b> - Les ceintures de roches vertes archéennes de Finlande Orientale : Géologie, pétrologie, géochimie et évolution géodynamique. 312 p., 107 fig., 98, tab., 11 pl. photo, 1 pl. h.texte, (1989).	<b>24,39 €</b>
<b>N° 23 - A. CHAUVIN</b> - Intensité du champ magnétique terrestre en période stable de transition, enregistrée par des séquences de coulées volcaniques du Quaternaire. 217 p., 100 fig., 13 tab. (1989).	<b>15,24 €</b>
<b>N° 24 - J.P. VUICHARD</b> - La marge austroalpine durant la collision alpine; évolution tectonométamorphique de la zone de Sesia-Lanzo. 307 p., 143 fig., 26 tab., 6 pl. hors-texte. (1989).	<b>25,95 €</b>
<b>N° 25 - C. GUERROT</b> - Archéen et Protérozoïque dans la chaîne hercynienne ouest-européenne : géochimie isotopique (Sr-Nd-Pb) et géochronologie U-Pb sur zircons. 180 p., 68 fig., 29 tab., 1 pl. (1989).	<b>13,72 €</b>
<b>N° 26 - J.L. LAGARDE</b> - Granites tardi-carbonifères et déformation crustale. L'exemple de la Méseta marocaine. 353 p., 244 fig., 15pl. (1989).	<b>32,01 €</b>
<b>N° 27 - Ph. BARDY</b> - L'orogène cadomien dans le Nord-Est du Massif Armoricaïn et en Manche Occidentale. Etude tectonométamorphique et géophysique. 395 p., 142 fig., 7 tab., 1 pl. hors-texte. (1989).	<b>26,68 €</b>

<b>N° 28 - D. GAPAIS</b> - Les Orthogneiss : Structures, mécanismes de déformation et analyse cinématique. 377 p., 184 fig., 3 tab. (1989).	<b>41,92 €</b>
<b>N° 29 - E. LE GOFF</b> - Conditions pression-température de la déformation dans les orthogneiss : Modèle thermodynamique et exemples naturels. 321 p., 146 fig., 42 tab. (1989).	<b>22,87 €</b>
<b>N° 30 - D. KHATTACH</b> - Paléomagnétisme de formations paléozoïques du Maroc. 220 p., 97 fig., 35 tab., (1989).	<b>15,24 €</b>
<b>N° 31 - A. HAIDER</b> - Géologie de la formation ferri-fère précambrienne et du complexe granulitique encaissant de Buur (Sud de la Somalie). Implications sur l'évolution crustale du socle de Buur. 215 p., 18 fig., 42 tab., 7 pl. (1989).	<b>19,82 €</b>
<b>N° 32 - T. DANIEL</b> - Traitement numérique d'image appliqué à l'analyse texturale de roches déformées. 186 p., 121 fig., 4 tab. (1989).	<b>32,01 €</b>
<b>N° 33 - C. LECUYER</b> - Hydrothermalisme fossile dans une paléocroûte océanique associée à un centre d'expansion lent : Le complexe ophiolitique de Trinity (N. Californie, U.S.A). 342 p., 109 fig., 73 tab. (1989).	<b>30,49 €</b>
<b>N° 34 - P. RICHARD</b> - Champs de failles au dessus d'un décrochement de socle: modélisation expérimentale. 382 p., 137 fig. (1989).	<b>60,98 €</b>
<b>N° 35 - J. de BREMOND d'ARS</b> - Estimation des propriétés rhéologiques des magmas par l'étude des instabilités gravitaires. Pétrologie du complexe plutonique lité de Guernesey. 370 p., 128 fig., 64 tabl. (1989).	<b>27,44 €</b>
<b>N° 36 - A. LE CLEAC'H</b> - Contribution à l'étude des propriétés physiques des minéraux à haute pression : Spectroscopie et calcul des grandeurs thermodynamiques de la lawsonite, des épidotes et des polymorphes de SiO <sub>2</sub> , 190 p., 72 fig., 37 tabl. (1989).	<b>15,24 €</b>
<b>N° 37 - O. MERLE</b> - Cinématique des nappes superficielles et profondes dans une chaîne de collision. 280 p., 165 fig., 3 tabl. (1990).	<b>24,39 €</b>
<b>N° 38 - P. ALLEMAND</b> - Approche expérimentale de la mécanique du rifting continental. 205 p., 106 fig., 13 tabl. (1990).	<b>24,39 €</b>
<b>N° 39 - Ch. BASILE</b> - Analyse structurale et modélisation analogique d'une marge transformante : l'exemple de la marge de Côte-d'Ivoire - Ghana. 230 p., 161 fig., 7 tabl. (1990).	<b>Epuisé</b>
<b>N° 40 - M. AUDIBERT</b> - Déformation discontinue et rotations de blocs. Méthodes numériques de restauration. Application à la Galilée. 250 p., 80 fig., 5 tabl., (1991).	<b>22,87 €</b>
<b>N° 41 - G. RUFFET</b> - Paléomagnétisme et <sup>40</sup> Ar/ <sup>39</sup> Ar : étude combinée sur des intrusions précambriennes et paléozoïques du Trégor (Massif Armoricaïn). 261 p., 80 fig., 19 tabl. (1991).	<b>18,29 €</b>
<b>N° 42 - P. SUZANNE</b> - Extrusion latérale de l'Anatolie : Géométrie et mécanisme de la fracturation. 262 p., 100 fig., 12 pl., 5 tabl. (1991).	<b>32,01 €</b>
<b>N° 43 - G. FIQUET</b> - Propriétés thermodynamiques de minéraux du manteau supérieur. Calorimétrie à haute température et spectroscopie Raman à haute pression et haute température. 274 p., 101 fig., 53 tabl. (1991).	<b>19,82 €</b>

<b>N° 44 - J. MARTINOD</b> - Instabilités périodiques de la lithosphère (Flambage, Boudinage en compression et en extension). 283 p., 117 fig., 3 tabl., 2 pl. couleur. (1991).	<b>25,92 €</b>
<b>N° 45 - M.O. BESLIER</b> - Formation des marges passives et remontée du manteau: Modélisation expérimentale et exemple de la marge de la Galice. 257 p., 86 fig., 5 tab., 2 pl. noir/blanc, 2 Pl. couleur. (1991).	<b>27,44 €</b>
<b>N° 46 - J.B.L. FRANCOLIN</b> - Analyse structurale du Bassin du Rio Do Peixe. (Brésil). 250 p., 83 fig., 3 tab., 9 pl. couleur. (1992).	<b>45,73 €</b>
<b>N° 47 - S. TOURPIN</b> - Perte des mémoires isotopiques (Nd, Sr, O) et géochimiques (REE) primaires des komatiites au cours du métamorphisme : exemple de la Finlande Orientale. 85 p., 53 fig., 23 tabl. (1992).	<b>15,24 €</b>
<b>N° 48 - J.A. BARRAT</b> - Genèse des magmas associés à l'ouverture d'un domaine océanique : Géochimie des laves du Nord-Est de l'Afrique (Mer Rouge - Afar) et d'Arabie. 175 p., 47 fig., 23 tab. (1992).	<b>15,24 €</b>
<b>N° 49 - E. HALLOT</b> - Injection dans les réservoirs magmatiques. Contraintes pétrologiques (Massifs de Fort La Latte et de Saint Brieuc, Bretagne Nord) et modélisation analogique. 331 p., 101 fig., 30 tabl. (1993).	<b>27,44 €</b>
<b>N° 50 - T. SOURIOT</b> - Cinématique de l'extension post-pliocène en Afar. Imagerie SPOT et modélisation analogique. 225 p., 2 pl. coul., 1 tabl., 91 fig., 16 pl. photo., 1 carte H.Texte. (1993).	<b>28,97 €</b>
<b>N° 51 - T. EUZEN</b> - Pétrogenèse des granites de collision post- épaississement. Le cas des granites crustaux et mantelliques du Complexe de Pontivy-Rostrenen (Massif Armoricain, France). 350 p., 2 pl. coul., 34 tabl. En annexe, (1993).	<b>28,97 €</b>
<b>N° 52 - J. LE GALL</b> - Reconstitution des dynamismes éruptifs d'une province paléovolcanique : l'exemple du graben cambrien du Maine (Est du Massif Armoricain). Pétrogenèse des magmas andésitiques et ignimbritiques et leur signification dans l'évolution géodynamique cadomienne. 370 p., 30pl. photo., 1 pl. coul. (1993).	<b>53,36 €</b>
<b>N° 53 - J.C. THOMAS</b> - Cinématique tertiaire et rotations de blocs dans l'ouest de l'Asie Centrale (Tien Shan Kirghiz et dépression Tadjik). Etude structurale paléomagnétique. 330 p., 107 fig., 2 pl. coul., 18 tabl., 1 carte, annexes. (1993).	<b>33,54 €</b>
<b>N° 54 - F. LAFONT</b> - Influences relatives de la subsidence et de l'eustatisme sur la localisation et la géométrie des réservoirs d'un système deltaïque. Exemple de l'Eocène du bassin de Jaca, Pyrénées Orientales. 270 p., 115 fig., dont 17 pl. couleur. (1994).	<b>22,87 €</b>
<b>N° 55 - C. BIELLMANN</b> - Stabilité et réactivité des carbonates à très hautes pression et température. Implications pour le stockage du Carbone dans le manteau terrestre. 230 p., 74 fig., 11 tabl., 1 pl. couleur (1993).	<b>26,68 €</b>
<b>N° 56 - A. POTREL</b> - Evolution tectono-métamorphique d'un segment de croûte continentale archéenne. Exemple de l'Amsaga (R.I. Mauritanie), dorsale Réguibat (Craton Ouest Africain). 400 p., (dont annexes) 125 fig., 21 tabl., 1 pl. couleur, 43 pl. photo (1994).	<b>41,16 €</b>

<b>N° 57 - M. KUNTZ</b> - Approche expérimentale de la déformation dans les systèmes préfracturés : Contribution à l'étude de l'inversion tectonique des bassins sédimentaires. 220 p., 19 pl., 87 fig., 3 tabl. (1994).	<b>23,63 €</b>
<b>N° 58 - D. ROUBY</b> - Restauration en carte des domaines faillés en extension. Méthode et applications. 266 p., 98 fig. dont annexes (1994).	<b>27,44 €</b>
<b>N° 59 - J.J. TONDJI-BIYO</b> - Chevauchements et bassins compressifs. Influence de l'érosion et de la sédimentation. Modélisation analogique et exemples naturels. 426 p., 141, fig., 4 pl. couleur, 21 tableaux, dont annexes (1995).	<b>41,16 €</b>
<b>N° 60 - H. BOUHALLIER</b> - Evolution structurale et métamorphique de la croûte continentale archéenne (Craton de Dharwar, Inde du Sud). 277 p., 100 fig., dont 5 pl. coul., 7 tab., dont annexes (1995).	<b>22,87 €</b>
<b>N° 61 - P. GAUTIER</b> - Géométrie crustale et cinématique de l'extension tardi-orogénique dans la domaine centre-égéen îles des Cyclades et d'Eubée, Grèce). 430 p., 89 fig., dont 4 pl. coul., 1 tabl., dont annexes (1995).	<b>33,54 €</b>
<b>N° 62 - M.T. ROMAN BERDIEL</b> - Mécanismes d'intrusion des granites supracrustaux. Modèles analogiques et exemples naturels. 270 p., 75 fig., 5 pl. laser, 9 tabl. (1995).	<b>24,39 €</b>
<b>N° 63 - M. JULLIEN</b> - Polytypisme, ordre d'empilement et interstratification dans la cookéite et les phyllosilicates non micacés du métamorphisme. Influence de la pression. 226 p., 61 fig., 8 tabl. (1995).	<b>22,87 €</b>
<b>N° 64 - Y. LAHAYE</b> - L'altération des komatiites. 224 p., 70 fig., 29 tabl., + annexes (1995).	<b>22,87 €</b>
<b>N° 65 - A. CRAVE</b> - Quantification de l'Organisation des réseaux hydrographiques. 210 p., 68 fig., dont annexe (1995).	<b>Epuisé</b>
<b>N° 66 - A. ESSAIFI</b> - Relations entre magmatisme-déformation et altération hydrothermale : L'exemple des Jebilet centrales (Hercynien, Maroc). 331 p., 248 fig., 4 tabl., dont annexes (1995).	<b>25,92 €</b>
<b>N° 67 - M. LE RAVALEC</b> - Vitesses et perméabilité des roches : modélisation du rôle des fluides et des fissures. 276 p., 119 fig. 3 pl. couleur, 5 tabl., dont annexe (1996).	<b>21,34 €</b>
<b>N° 68 - A. SEMIANI</b> - Métallogénie de la zone de cisaillement aurifère est-ouzzalienne : structure, pétrologie et géochimie des gisements d'or de Tirek-Amesmesssa (Hoggar occidental, Algérie). 262 p., 72 fig., 36 tabl., 4 pl. couleur + annexes, (1996).	<b>19,82 €</b>
<b>N° 69 - F. MOREAU</b> - Méthodes de traitement de données géophysiques par transformée en ondelettes. 177 p., 57 fig., + annexes. (1996).	<b>15,24 €</b>
<b>N° 70 - B. TOURNERIE</b> - Imagerie de réflecteurs électromagnétiques en régime diffusif : Méthode et applications en Géophysique. 165 p., 45 fig., 8 tabl., + annexes, (1996).	<b>15,24 €</b>
<b>N° 71 - T. NALPAS</b> - Inversion des grabens du Sud de la Mer du Nord. Données de subsurface et modélisation analogique. 245 p., 110 fig., dont 10 pl. coul., (1996).	<b>18,29 €</b>
<b>N° 72 - M. URREIZTIETA</b> - Tectonique néogène et bassins transpressifs en bordure méridionale de l'Altiplano-Puna (27°S), Nord-Ouest argentin. 311 p., 111 fig., 5 tabl., 6 pl. couleur, dont annexe. (1996).	<b>30,49 €</b>

<b>N° 73 - A.N. KOUAMELAN</b> - Géochronologie et Géochimie des Formations Archéennes et Protérozoïques de la Dorsale de Man en Côte d'Ivoire. Implications pour la Transition Archéen-Protérozoïque. 290 p., 99 fig., 23 tabl., 2 pl. couleur, dont annexe (1996).	<b>18,29 €</b>
<b>N° 74 - Y. GARCIA</b> - Variation de l'intensité du champ magnétique en France durant les deux derniers millénaires. 331 p., 122 fig., 35 tab., dont annexe. (1996).	<b>22,87 €</b>
<b>N° 75 - M. A. SANTOS PINTO</b> - Le recyclage de la croûte continentale archéenne : Exemple du bloc du Gavião- Bahia, Brésil. 193 p., 102 fig., 51 tab. (1996).	<b>15,24 €</b>
<b>N° 76 - D. CHARDON</b> - Les déformations continentales archéennes : Exemples naturels et modélisation hermomécanique. 300 p., 127 fig., 6 tabl., 4 pl. photo; dont annexes. (1997).	<b>19,82 €</b>
<b>N° 77 - C. ROBIN</b> - Mesure stratigraphique de la déformation : Application à l'évolution jurassique du Bassin de Paris. 293 p., 129 fig., 9 pl. couleur, dont annexes. (1997).	<b>27,44 €</b>
<b>N° 78 - D. GRANJEON</b> - Modélisation stratigraphique déterministe : Conception et applications d'un modèle diffusif 3D multilithologique. 197 p., 56 fig., 22 tabl., 8 pl. couleur. (1997).	<b>15,24 €</b>
<b>Hors Série N°1 - P. DAVY, F. GUILLOCHEAU, B. HAMELIN</b> (Coordinateurs) - Géomorphologie : Processus et modélisation. Ecole thématique du CNRS, 146 p., 69 fig., 2 tab., Lumigny, Juillet (1997).	<b>7,62 €</b>
<b>N° 79 - A. JAFFREZIC</b> - Géochimie des éléments métalliques, des nitrates et du carbone organique dissous dans les eaux et les sols hydromorphes. Agriculture intensive et qualité des eaux dans les zones humides en Bretagne. 296 p., 143 fig., 46 tabl., 1 pl. coul., dont annexes (1997).	<b>19,82 €</b>
<b>N° 80 - O. BOUR</b> - Transferts de fluides dans les milieux fracturés : Effets d'échelle. 272 p., 100 fig., 1 tabl., (1997).	<b>15,24 €</b>
<b>N° 81 - E. BONNET</b> - La localisation de la déformation dans les milieux fragile-ductile : Approche expérimentale et application à la lithosphère continentale. 183 p., 85 fig., 4 tabl., (1997).	<b>12,96 €</b>
<b>N° 82 - S. GESSA</b> - Le genre Nowakia (Dacryoconarides) dans le Praguien de la République Tchèque : Biométrie, systématique, phylogénie, paléoenvironnements. 256 p., 132, fig., 8 pl., + annexes. (1997).	<b>19,06 €</b>
<b>N° 83 - T. MAUDUIT</b> - Déformation gravitaire synsédimentaire sur une marge passive : modélisation analogique et application au Golfe de Guinée. 260 p., 96 fig., dont 12 pl. coul., (1998).	<b>15,24 €</b>
<b>N° 84 - G. QUEREL</b> - Cristallochimie des éléments traces dans les phases du manteau terrestre : applications de la spectroscopie de luminescence à haute pression et haute température. 241 p., 101 fig., 23 tabl., (1998).	<b>14,48 €</b>
<b>N° 85 - M. DIRAISON</b> - Evolution cénozoïque du Bassin de Magellan et tectonique des Andes australes. 333 p., 119 fig., dont 6 pl. coul., 2 pl. hors-texte, 7 tabl., (1998).	<b>19,82 €</b>



<b>N° 86 - S. BONNET</b> - Tectonique et dynamique du relief : le socle armoricain au Pléistocène. 352 p., 144 fig., dont 7pl. coul., +1 pl. coul. et 3 transparents en annexe, (1998).	<b>17,53 €</b>
<b>N° 87 - F. TOUCHARD</b> - Caractérisation hydrogéologique d'un aquifère en socle fracturé : site de Ploëmeur (Morbihan). 271 p., 103 fig., dont 5 coul., 37 tabl., annexe. (1999).	<b>17,53 €</b>
<b>N° 88 - T.V. LE</b> - Stratigraphie sismique et modélisation stratigraphique : application à l'évolution tectonique oligo-miocène du Bassin du Fleuve Rouge (Vietnam). 229 p., 131 fig., dont 16 pl. coul. + annexes (1999).	<b>16,77 €</b>
<b>N° 89 - V. CHAVAGNAC</b> - Behaviour of the Sm-Nd isotopic system during metamorphism : examples from the HT-LP metamorphic terrane of the Limpopo Belt, South Africa and the UHP metamorphic terrane of Dabieshan, Central China. 405 p., 126 fig., 47 tabl. (1999).	<b>22,87 €</b>
<b>N° 90 - J. MOLENAT</b> - Rôle de la nappe sur les transferts d'eau de nitrate dans un bassin versant agricole. Etude expérimentale et modélisation. 272 p., 87 fig., 19 tabl., 3 pl. couleur. (1999).	<b>15,24 €</b>
<b>N° 91 - C. RIOU</b> - Géochimie des terres rares et des éléments traces associés dans les nappes et l'eau des sols hydromorphes : Application au traçage hydrologique. 293 p., 74 fig., 17 tabl., + annexes. (1999).	<b>15,24 €</b>
<b>N° 92 - I. COUTAND</b> - Tectonique Cénozoïque du Haut Plateau de la Puna, Nord Ouest Argentin, Andes Centrales. 381 p., 125 fig., 10 tabl., 6 pl. coul., 1 pl. hors-texte + annexes. (1999).	<b>22,87 €</b>
<b>N° 93 - F. DARBOUX</b> - Modélisations numérique et expérimentale du ruissellement. Effet de la rugosité sur les distances de transfert. 170 pages., 56 fig., 4 tabl. (1999).	<b>12,20 €</b>
<b>N° 94 - J.R. De DREUZY</b> - Analyse des propriétés hydrauliques des réseaux de fractures. Discussion des modèles d'écoulement compatibles avec les principales propriétés géométriques. 217 pages, 118 fig., 9 tabl., (2000).	<b>13,72 €</b>
<b>Hors-Série n° 2 - G. BADARCH &amp; B.M. JAHN</b> - IGCP-420 Continental Growth in the Phanerozoic : Evidence from Central Asia. Second Workshop. Abstracts and Excursion Guidebook. (Geotraverse through a terrane collage in Southern Khangay). July 25 - August 3, 1999, Ulaanbaatar, Mongolia. 190 pages. (2000).	<b>9,91 €</b>
<b>N° 96 - O. BOURGEOIS</b> - Processus d'extension lithosphérique en Islande. Interactions avec les calottes glaciaires quaternaires. 280 pages, 95 fig., dont 2 planches couleur, 2 tabl. (2000).	<b>12,20 €</b>
<b>N° 97 - S. REVILLON</b> - Origine et composition du Plateau Océanique Caraïbe. 358 pages, 77 fig., 24 tabl. (2000).	<b>18,29 €</b>
<b>Hors-Série n° 3 - J.P. BRUN &amp; M.A. OLLIVIER</b> - 150 ans de Géologie à Rennes. 105 p., 13 pl. coul. (2000).	<b>10,67 €</b>
<b>N° 98 - M. PESSEL</b> - Tomographie électrique : Développements méthodologiques et applications. 129 pages, 59 fig, dont 7 planches couleur, 1 tab. (2001).	<b>11,43 €</b>

<b>N° 99 – L. MICHON</b> – Dynamique de l’extension continentale – Application au Rift Ouest Européen par l’étude de la province du Massif Central. 266 pages, 134 fig., dont 6 planches couleur.(2001).	<b>14,48 €</b>
<b>N° 100 – M. BULOURDE</b> - Processus d’altération des basaltes du Mont Cameroun : approche géochimique. 270 p., 67 fig., 32 tabl. (2001).	<b>16,77 €</b>
<b>N° 101 – O. SERRANO</b> - Le Crétacé supérieur - Paléogène du bassin compressif Nord-pyrénéen (Bassin de l'Adour). Sédimentologie, stratigraphie, géodynamique. 173 p., 72 fig., dont 3 pl. couleur, 9 pl. photos., 1 CD-ROM. (2001).	<b>19,06 €</b>
<b>Hors-Série n° 4 – D. GAPAIS et J.P. BRUN (Ed.)</b> - Deformation, mechanisms, rheology and tectonics, Saint-Malo, France, April, 14-16, 2003, 183 p. (2003).	<b>Epuisé</b>
<b>N° 102 – C. DARCEL</b> – Corrélations dans les réseaux de fractures : caractérisation et conséquences sur les propriétés hydrauliques. 224 p. (2003).	<b>22,50 €</b>
<b>N° 103 – L. BARRIER</b> – Interactions déformation – sédimentation dans les systèmes compressifs supra-crustaux. Exemples naturels et modélisation analogique. 219 p. (2003).	<b>27,75 €</b>
<b>N° 104 – S. CASTELLTORT</b> - Origine et modification des cycles stratigraphiques à haute-fréquence (10’s à 100’s ka). Rôle des déformations courte longueur d’onde et modélisation du comportement des systèmes fluviaux. 193 p. (2003).	<b>23,41 €</b>
<b>N° 105 – S. POCHAT</b> - Escarpement de faille synsédimentaire. Perturbation des écoulements gravitaires sous-marins et détermination de la cinématique des failles. 282 p. (2003).	<b>26,82 €</b>
<b>N° 106 – C. GUMIAUX</b> - Modélisation du cisaillement hercynien de Bretagne centrale : déformation crustale et implications lithosphériques. 266 p. (2003).	<b>13,56 €</b>
<b>N° 107 – C. ARRIAGADA</b> - Rotations tectoniques et déformation de l’avant arc des Andes centrales au cours du Cénozoïque = Rotaciones tectónicas y deformación del antearco en los Andes centrales durante el cenozoico. 308 p. (2004).	<b>19,50 €</b>
<b>N° 108 – B. VIDET</b> - Dynamique des paléoenvironnements à huîtres du Crétacé Supérieur nord-aquitain (SO France) et du Mio-Pliocène andalou (SE Espagne) : biodiversité, analyse séquentielle, biogéochimie. 288 p. (2004).	<b>19,60 €</b>
<b>N° 109 – O. BROUCKE</b> - Relations Déformation - Sédimentation en contexte de sédimentation gravitaire. Exemples sismiques (marge angolaise) et de terrain (Grès d’Annot). 354 p. (2004).	<b>21,77 €</b>
<b>N° 110 – D. MENIER</b> - Morphologie et remplissage des vallées fossiles sud-armoricaines : apport de la stratigraphie sismique. 202 p. (2004).	<b>16,71 €</b>
<b>N° 111 – H. BOUKERBOUT</b> - Analyse en ondelettes et prolongement des champs de potentiel. Développement d’une théorie 3-D et application en géophysique. 134 p. (2004)	<b>17,46 €</b>
<b>N° 112 – J. BABAUT</b> - Dynamique de l’érosion dans une chaîne de montagnes : influence de la sédimentation de piedmont. L’exemple des Pyrénées. 218 p. (2004).	<b>14,54 €</b>
<b>N° 113 – R. MOURGUES</b> - Suppressions de fluide et décollements. Modélisations analogique et numérique. 264 p. (2004)	<b>24,79 €</b>

<b>N° 114 – M. LEROY</b> - Mécanismes de déformation post-rifting des marges passives. Exemple des marges péri-atlantiques et modélisation. 244 p. (2005)	<b>20,38 €</b>
<b>N° 115 – C. TIREL</b> - Dynamique de l'extension des domaines continentaux épaissis : dômes métamorphiques et écoulement de la croûte ductile. 248 p. (2005)	<b>17,28 €</b>
<b>N° 116 – O. GALLAND</b> - Interactions mécaniques entre la tectonique compressive et le magmatisme : expériences analogiques et exemple naturel. 423 p. (2005)	<b>32,38 €</b>
<b>N° 117 – S. SCHULLER</b> - Localisation de la déformation et fracturation associée. Etude expérimentale et numérique sur des analogues de la lithosphère continentale. 350 p. (2005)	<b>18,37 €</b>
<b>N° 118 – V. PERRICHOT</b> - Environnements paraliques à ambre et à végétaux du Crétacé Nord-Aquitain (Charentes, Sud-Ouest de la France). 310 p. (2005)	<b>27 €</b>
<b>N° 119 – N. LOGET</b> - Dynamique de l'érosion fluviale consécutive à une chute du niveau de base. L'exemple de la crise de salinité messinienne. 226 p. (2005)	<b>21 €</b>
<b>N° 120 – A. GRISLIN-MOUEZY</b> - Caractérisation de l'endommagement de parois de galeries par tomographie électrique : application en laboratoire souterrain. 192 p. (2006)	<b>30 €</b>
<b>N° 121 – B. LE BAYON</b> - Evolution structurale et métamorphique d'une croûte continentale subductée (Grand Paradis, Alpes occidentales). 385 p. (2006)	<b>30 €</b>
<b>N° 122 – M. GOMEZ PACCARD</b> - Étude de la variation de la direction et de l'intensité du champ géomagnétique en Espagne durant les deux derniers millénaires. 194 p. (2006)	<b>30 €</b>
<b>N° 123 – F. CAGNARD</b> - Compression des lithosphères continentales "chaudes". Application à la tectonique précambrienne. 339 p. (2006)	<b>30 €</b>
<b>Hors-Série n° 5 – S. BOURQUIN et M. DURAND</b> - Pan-European correlation of the epicontinental Triassic International Field Workshop on 'The Triassic of eastern France' October 2 - 7, 2006. 80 p. (2007).	<b>30 €</b>
<b>N° 124 – S. ROHAIS</b> - Architecture stratigraphique et flux sédimentaires sur la marge sud du golfe de Corinthe (Grèce) : Analyse de terrain, modélisations expérimentales et numériques. 386 p. (2007)	<b>30 €</b>
<b>N° 125 – R. VULLO</b> - Les vertébrés du Crétacé supérieur des Charentes (Sud-Ouest de la France) : Biodiversité, Taphonomie, Paléoécologie et Paléobiogéographie. 357 p. (2007)	<b>30 €</b>
<b>N° 126 – N. CARRY</b> - De la subduction continentale à l'exhumation dans les Alpes Penniques. Modélisations thermo-mécanique et paléogéographique. 311 p. (2007)	<b>30 €</b>



## **CAHIERS TECHNIQUES DE GEOSCIENCES RENNES**

Université de Rennes 1 - Campus de Beaulieu

F-35042 - RENNES Cedex

Tél : (33) 02 23 23 65 43 - Fax (33) 02 23 23 67 80

<http://www.geosciences.univ-rennes1.fr>

- N° 1 – M. BOUHNİK-LE COZ, P. PETITJEAN, E. SERRAT et G. GRUAU** - Validation d'un protocole permettant le dosage simultané des cations majeurs et traces dans les eaux douces naturelles par ICP-MS. 84 p. (2001). **7,62 €**
- N° 2 – P. PETITJEAN, O. HENIN, S. ELLIAS et G. GRUAU** - Application de l'électrophorèse capillaire au dosage des anions et des cations majeurs en solution dans les eaux douces naturelles. 49 p. (2001). **9,15 €**
- N° 3 – P. PETITJEAN, O. HENIN, G. GRUAU** - Dosage du carbone organique dissous dans les eaux douces naturelles. Intérêt, principe, mise en oeuvre et précautions opératoires. 61 p. (2004). **8,74 €**
- N° 4 – T. LABASQUE, V. AYRAUD, L. AQUILINA, P. LE CORRE** - Dosage des composés chlorofluorocarbonés et du tétrachlorure de carbone dans les eaux souterraines. Application à la datation des eaux. 51 p. (2006). **15 €**





**MEMOIRES DU CAREN**  
 Université de Rennes 1 - Campus de Beaulieu  
 F-35042 - RENNES Cedex  
 Tél : (33) 02 23 23 60 75 - Fax (33) 02 23 23 67 80  
<http://www.caren.univ-rennes1.fr>

<b>N° 1 – D. LAGUE</b> - Dynamique de l'érosion continentale aux grandes échelles de temps et d'espace : modélisation expérimentale, numérique et théorique. 155 p. (2003).	<b>17,80 €</b>
<b>N° 2 – H. VANDEN BOSSCHE</b> – Devenir du phosphore apporté sur les sols et risques de contamination des eaux de surface. Cas des boues de stations d'épuration. 338 p. (2003).	<b>28,46 €</b>
<b>N° 3 – P. DAVY, Y. LAGADEUC (coord.)</b> – Centre Armoricaire de Recherches en Environnement : rapport d'activité 2000-2002, prospective 2004-2007, 145 p. (2003)	<b>épuisé</b>
<b>N° 4 - C. MARTIN</b> – Mécanismes hydrologiques et hydrochimiques impliqués dans les variations saisonnières des teneurs en nitrate dans les bassins versants agricoles. Approche expérimentale et modélisation. 267 p. (2003).	<b>21,67 €</b>
<b>N° 5 - K. BESNARD</b> – Modélisation du transport réactif dans les milieux poreux hétérogènes. Application aux processus d'adsorption cinétique non linéaire. 251 p. (2004).	<b>22,56 €</b>
<b>N° 6 – V. VIAUD</b> – Organisation spatiale des paysages bocagers et flux d'eau et de nutriments. Approche empirique et modélisations. 283 p. (2004).	<b>12,10 €</b>
<b>N° 7 – G. PERES</b> – Identification et quantification in situ des interactions entre la diversité lombricienne et la macro-bioporosité dans le contexte polyculture breton. Influence sur le fonctionnement hydrique du sol. 268 p. (2004).	<b>26,49 €</b>
<b>N° 8 – F. ABLAIN</b> – Rôle des activités lombriciennes sur la redistribution des éléments traces métalliques issus de boue de station d'épuration dans un sol agricole. 152 p. (2004).	<b>21,31 €</b>
<b>N° 9 – A. KERSANTE</b> – Rôle régulateur de la macrofaune lombricienne dans la dynamique de l'herbicide atrazine en sol cultivé tempéré. 189 p. (2004).	<b>22,20 €</b>
<b>N° 10 – S. ABIVEN</b> – Relations entre caractéristiques des matières organiques apportées, dynamique de leur décomposition et évolution de la stabilité structurale du sol. 262 p. (2005).	<b>22,28 €</b>
<b>N° 11 – C. BASSET-MENS</b> - Propositions pour une adaptation de l'analyse de cycle de vie aux systèmes de production agricole. Mise en œuvre pour l'évaluation environnementale de la production porcine. 242 p. (2005)	<b>25,97 €</b>
<b>N° 12 – F. TORTRAT</b> - Modélisation orientée décision des processus de transfert par ruissellement et subsurface des herbicides dans les bassins versants agricoles. 219 p. (2005)	<b>14,33 €</b>
<b>N° 13 – T. LE BORGNE</b> - Mesure <i>in situ</i> et modélisation de l'hétérogénéité des écoulements dans les milieux géologiques. 175 p. (2005)	<b>21 €</b>

<b>N° 14 – V. AYRAUD</b> - Détermination du temps de résidence des eaux souterraines : application au transfert d'azote dans les aquifères fracturés hétérogènes. 298 p. (2006)	<b>30 €</b>
<b>N° 15 – S. FOLLAIN</b> - Effet du réseau bocager sur l'organisation des sols. Redistributions des sols et stockage en carbone organique. 244 p. (2006)	<b>22 €</b>
<b>N° 16 – C. LEGOUT</b> - Etude des mécanismes hydrologiques et biogéochimiques de la recharge des nappes à surface libre. 180 p. (2006)	<b>22 €</b>
<b>N° 17 – C. AUTERIVES</b> – Influence des flux d'eau souterraine entre une zone humide superficielle et un aquifère profond sur le fonctionnement hydrochimique des tourbières : Exemple des marais du Cotentin, Basse-Normandie. 261 p. (2007)	<b>30 €</b>
<b>N° 18 – O. POURRET</b> – Impact de la matière organique sur le comportement des terres rares en solution : étude expérimentale et modélisation. 172 p. (2007)	<b>30 €</b>
<b>N° 19 – J. LEFRANCOIS</b> – Dynamiques et origines des matières en suspension sur de petits bassins versants agricoles sur schistes. 273 p. (2007)	<b>22 €</b>
<b>N° 20 - A.H. LE GALL et Y. LAGADEUC</b> - Pour des connaissances et une culture partagées en environnement. Rapport d'activités CST du CAREN, 2003-2006. 60 p. (2007)	<b>30 €</b>

## **POUR PASSER COMMANDE**

S'adresser à :

Catherine Bertin  
Géosciences Rennes  
Université de Rennes 1  
Bâtiment 15 - Bibliothèque  
F-35042 Rennes cedex

Tel : 02 23 23 65 43  
Fax : 02 23 23 67 80  
mail : catherine.bertin@univ-rennes1.fr

Votre commande doit être accompagnée, soit :

- de votre bon de commande
- ou bien de votre règlement par chèque à l'ordre de : *Agent comptable du CNRS*

## **BON DE COMMANDE**

<b>NOM</b>	
<b>ORGANISME</b>	
<b>ADRESSE</b>	

Veuillez me faire parvenir les ouvrages suivants (cocher la collection concernée):

- ☐ dans la collection des Mémoires  
☐ dans la collection des Cahiers techniques

N°	Auteur – Titre	Nombre d'ex	Prix unitaire	Total 1
Frais de port : Nous consulter			<b>Total 2</b>	
<b>TOTAL DE LA COMMANDE</b>			<b>Total 1 + Total 2</b>	

**Imprimé à l'Université de Rennes 1**

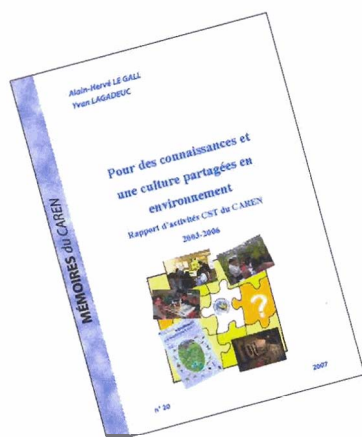
**Dépôt Légal**

**4ième Trimestre 2007**





## Résumé



### Pour des connaissances et une culture partagées en environnement

Rapport d'activités CST du CAREN, 2003-2006

Le CAREN, Centre armoricain de recherches en environnement, est un institut fédératif de recherches du CNRS. Le CAREN regroupe environ 400 personnes appartenant à 6 unités de recherches présentes sur le site de Rennes : trois unités CNRS et université de Rennes 1 (Ecobio, Géosciences Rennes, Civilisations atlantiques et Archéosciences), une unité CNRS et université de Rennes 2 (COSTEL), deux unités INRA et Agrocampus (INRA SAS et INRA-Sad paysage). La mission du CAREN est de fédérer et faire émerger des recherches pluridisciplinaires sur la dynamique des ressources naturelles, géologiques et biologiques (eau, sols, plantes, organismes, ressources non renouvelables). L'influence des activités anthropiques sur la dynamique de ces ressources est également au cœur de nos préoccupations.

Conformément aux objectifs fixés dans son projet d'institut fédératif de recherches, le CAREN a ouvert ses actions de culture scientifique vers le plus grand nombre et a cherché à mettre en place des liens pérennes avec des partenaires institutionnels ou associatifs.

A travers la multitude des initiatives relatées dans ce rapport, le CAREN a montré l'importance qu'il accorde au développement et à la valorisation de l'éducation à l'environnement, et plus généralement à la diffusion de la culture scientifique et technique dans cette discipline. A travers ses réalisations, le CAREN espère avoir contribué à apporter des réponses aux préoccupations sociétales liées à l'impact des activités humaines sur l'environnement : changements globaux, climat, pollution, qualité de l'eau, qualité des sols, etc.

Le rapport *Pour des connaissances et une culture partagées en environnement*, coordonné par Alain-Hervé Le Gall (chargé de la communication et des actions de CST du CAREN) et Yvan Lagadeuc (Directeur du CAREN), illustre par quelques exemples remarquables les animations réalisées :

- en collaboration avec l'Espace des sciences (CCSTI de Rennes), avec le CNRS, l'université de Rennes 1, l'Education nationale, l'association Bretagne Environnement,
- au travers des grands événements récurrents (Fête de la science, etc.), les conférences grand public, les articles de vulgarisation



Éditions de Géosciences Rennes

Université de Rennes 1 - F - 35042 Rennes Cedex

ISSN 1761-2810

ISBN 2-914375-53-0